Über Topase
von Minas Novas in Brasilien.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät der Universität Marburg

vorgelegt von

Daniel Fenner
aus Allendorf a. d. Landsburg, Reg. Kassel.

Marburg 1913.

Von der philosophischen Fakultät der Universität Marburg als Inaugural-Dissertation angenommen am 27. Juni 1913.

Referent: Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Max Bauer.

Separat-Abdruck aus dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. Beil.-Bd. XXXVI.

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung

Nägele & Dr. Sproesser.

1913.

Druck von Carl Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart

F36u

Meiner lieben Mutter

in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
University of Illinois Urbana-Champaign Alternates

https://archive.org/details/ubertopasevonmin00fenn

Über Topaskristalle von Minas Novas.

Über Topaskristalle von Minas Novas.

Von

D. Fenner.

Mit 49 Textfiguren.

Die in dieser Arbeit untersuchten Topaskristalle stammen aus dem Bezirk von Minas Novas im brasilianischen Staate Minas Geraës. Die Topase finden sich hier auf Hohlräumen von Pegmatitgängen, die Glimmerschiefer durchsetzen, als farblose oder seltener blaue Kristalle. Die hier untersuchten 20 Individuen gehören sämtlich der farblosen Varietät an. Das Material gehört zum geringeren Teil (Kristall No. 2, 8, 16, 17, 18, 19, 20) der Sammlung des mineralogischen Instituts zu Bonn. Alle übrigen Kristalle sind aus der Sammlung des mineralogischen Instituts in Marburg. Die Messungen wurden mit dem Fuess'schen Goniometer No. 2 ausgeführt.

Literatur.

Topase von Minas Novas sind in neuerer Zeit bereits von V. Goldschmidt und Mitarbeitern beschrieben worden:

V. Goldschmidt: Topaszwillinge aus Brasilien. (Zeitschr. f. Krist. 1910. **47**. 639.)

V. Goldschmidt und F. Sauer: Neue Flächen am Topas. (Zeitschr. f. Krist. 1910. **47**. 645.)

V. Goldschmidt und V. Rosicky: Über Topas von Minas Geraës. (Verh. d. Naturhist. Ver. zu Heidelberg. 1912. **12**. 249.)

In den beiden ersten Abhandlungen wird bemerkt, daß der Fundort Minas Novas nicht sicher sei, in der letzteren wird der Fundort nicht genauer angegeben. Es ist jedoch wegen der habituellen Übereinstimmung der von obigen Verfassern ge-

messenen Topase mit den von mir untersuchten Kristallen wohl anzunehmen, daß jene ebenfalls aus Minas Novas stammen. Nach brieflichen Mitteilungen von E. Hussack an M. Bauer kommen die farblosen und blauen Topase fast ausschließlich aus dem Bezirk Minas Novas im Staat Minas Geraës[1]. Die dritte Abhandlung erschien, als die in der vorliegenden Arbeit angestellten Untersuchungen abgeschlossen waren. Die hier mitgeteilten Beobachtungen sind daher unabhängig von jenen. Inwieweit die Untersuchungen der älteren Mineralogen (Haüy, Lévy u. a.) sich auf Kristalle von Minas Novas erstrecken, läßt sich nicht feststellen, da bei ihnen ein genauerer Fundort nicht angegeben ist.

V. Goldschmidt und V. Rosicky beobachteten die folgenden 28 Formen:

b (010), c (001).
N (210), M (110), m (230), l (120), π (250), g (130), n (140).
f (011), W: (043), y (021), w (041), w*: (061), h (103), d (101).
ε (114), i (113), u (112), a: (223), o*: (445), o (111), x (123), v (122),
r (121), ψ (132), ι (131), α (152).

Von diesen Formen sind w*: (061) und o*: (445) neu.

Kristallographische Verhältnisse der hier beschriebenen Topase.

Es sei zuvor bemerkt, daß die für den Topas neuen Formen mit *, die unsicheren mit † bezeichnet wurden. Für die Signatur schloß ich mich V. Goldschmidt an. Die sämtlichen Formen werden zweckmäßig in die folgenden drei Gruppen eingeteilt:

Grundflächen, die im wesentlichen die Begrenzung der Topase von Minas Novas ausmachen. Diese sind: die Basis c (001), die beiden Prismen M (110) und l (120), die beiden Brachydomen f (011) und y (021), die drei Pyramiden der Hauptreihe i (113), u (112) und o (111).

Begleitflächen, die bei den meisten Kristallen als kleine oder schmale Flächen auftreten. Nur selten sind sie von größerer Ausdehnung. Es sind: b (010), m (230), π (250), g (130), n (140), d (101), x (123), v (122).

Seltenere Flächen, die nur in Einzelfällen beobachtet wurden.

[1] Vergl. M. Bauer, Edelsteinkunde. II. Aufl. 1909, p. 415.

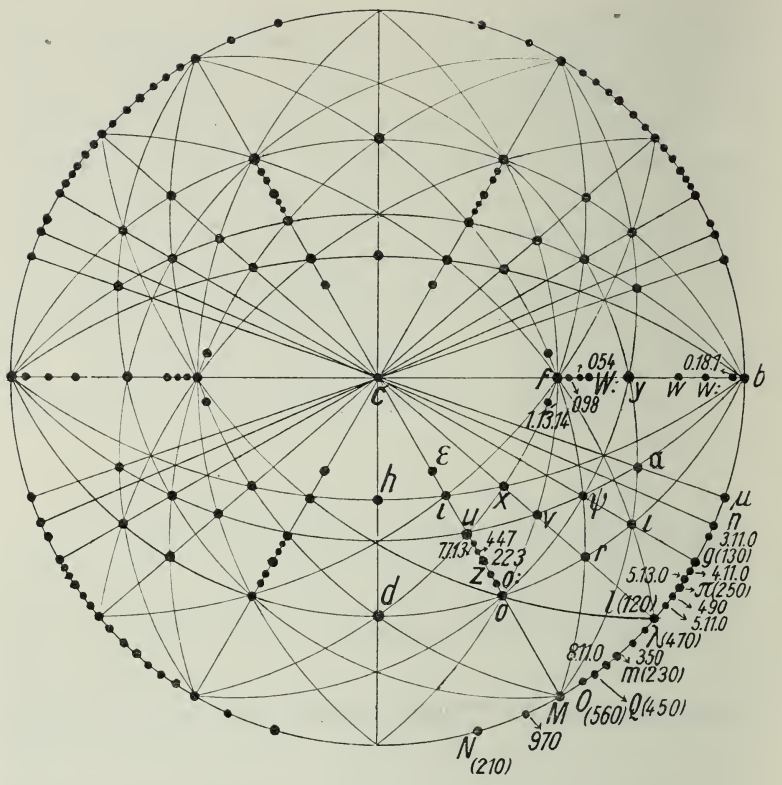


Fig. a.

Als sicher sind im ganzen die folgenden 63 Formen anzusehen:

b (010), c (001).

N (210), *(970), M (110), *(17.18.0), *(15.16.0), *(10.11.0), *(670), O (560), Q (450), *(790), ℜ (10.13.0), *(13.17.0), ℜ (8.11.0), m (230), T (580), *(8.13.0), *(350), λ (470), *(6.11.0).

l (120), *(7.15.0), *(6.13.0), u (5.11.0), *(490), *(370), *(5.12.0), π (250), *(5.13.0), (4.11.0), *(6.17.0), g (130), *(3.11.0), n (140), μ (150).

f (011), *(098), *(0.11.9), *(054), W: (043), y (021), w (041), w: (061), *(0.18.1), h (103), d (101).

ε (114), i (113), u (112), *(7.7.13), *(447), a: (223), Z (334), o: (445), o (111), x (123), v (122), r (121).

ψ (132), ι (131), α (152), *(1.13.14).

Die sicheren Formen sind dargestellt in der stereographischen Projektion Fig. a. Es fehlen darin einige Prismen, die infolge ihrer großen Zahl nicht sämtlich eingezeichnet werden konnten.

Zu den obigen sicheren Formen kommen noch die folgenden 29 unsicheren, die deswegen als unsicher bezeichnet werden, weil infolge ungünstiger Reflexe eine genauere Bestimmung nicht möglich war, oder weil sie eine Folge von Wachstumstörungen zu sein schienen:

*†(28.29.0), *†(17.19.0), *†(890), *†(780), *†(17.21.0), *†(11.15.0), *†(12.19.0), *†(11.18.0), *†(10.17.0), *†(12.29.0), *†(8.21.0), *†(5.14.0), *†(380), *†(5.16.0), *†(4.13.0), *†(3.10.0), *†(5.17.0), *†(270), *†(7.25.0), *†(3.14.0), *†(2.11.0), *†(0.12.11), *†(0.10.9), *†(0.17.14), †k (032), *†(0.17.4).
*†(5.10.11), *†(4.16.15), *†(18.33.26).

Von den 63 sicheren Formen gehören 35 der Prismenzone an, also etwas mehr als die Hälfte. Von den 29 unsicheren Formen liegen 21 in der Prismenzone, infolgedessen dürfte es berechtigt sein, die Prismen und Kopfflächen für sich gesondert zu betrachten. Die Winkel wurden berechnet aus dem von mir bestimmten p. 716 erläuterten Achsenverhältnis. Die Messung der Kanten erfolgte bei hinreichender Übereinstimmung der Messungen dreimal. Da, wo es auf größere Genauigkeit ankam, wie bei der Bestimmung des Achsenverhältnisses, wurde die Anzahl der Messungen vermehrt. Die Grenzen beziehen sich auf die sämtlichen gemessenen Kanten, nicht auf denselben Winkel.

I. Prismen.

Grundflächen.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. d. gem. Kant.
M : M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	55° 43′ 3″	55° 43′ 0″	a-b	55° 42′ 5″ —55° 43′ 56″	20
M : b = (110) : (010) =	62 8 24	62 8 30	a-b	62 7 0 —62 8 47	28
l : M = (120) : (110) =	18 43 55	18 43 52	a-b	18 43 12 —18 44 38	40
l : b = (120) : (010) =	43 24 35	43 24 38	a-b	43 24 9 —43 24 56	12

Begleitflächen.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. d. gem. Kant.
m : M = (230) : (110) =	10° 33′ 8″	10° 32′ 57″	b	10° 29′ 12″—10° 42′ 10″	27
π : M = (250) : (110) =	25 1 43	25 1 23	b	24 53 40 —25 5 30	30
g : M = (130) : (110) =	29 52 39	29 54 13	b	29 48 32 —29 55 6	62
n : M = (140) : (110) =	36 48 14	36 49 39	b	36 43 48 —36 52 17	18

Seltenere Flächen.

Prismen zwischen a (100) und M (110).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
N:M = (210):(110) =	13° 3′ 18″	13° 3′ 33″	c	13° 1′ 54″—13° 4′ 45″	3	1, 9, 16
*(970):(110) =	5 33 7	5 30 40	c	— —	1	16

Prismen zwischen M (110) und m (230).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
*(17.18.0):(110) =	1° 22′ 15″	1° 22′ 28″	c	— —	1	8
*(15.16.0):(110) =	1 33 45	1 33 18	c	— —	1	7
*(10.11.0):(110) =	2 22 40	2 18 55	c	— —	1	19
*(670) :(110) =	3 54 30	3 48 4	c	— —	1	16
O : M = (560) :(110) =	4 27 34	4 31 23	c	4° 25′ 34″— 4° 29′ 5″	5	1, 3, 4, 8
Q : M = (450) :(110) =	5 30 7	5 35 38	c-d	5 28 5 — 5 36 0	4	1, 3, 5, 13
*(790) :(110) =	6 17 40	6 20 23	c	— —	1	12
ℜ : M = (10.13.0):(110) =	6 36 10	6 38 6	c	— —	1	20
*(13.17.0):(110) =	6 48 56	6 47 37	c	— —	1	18
ℵ : M = (8.11.0) :(110) =	8 9 55	8 8 56	c	8 4 0 — 8 13 40	3	15, 19

Prismen zwischen m (230) und l (120).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
T : M = (580) :(110) =	12° 29′ 45″	12° 21′ 43″	c	— —	1	16
*(8.13.0):(110) =	12 51 27	12 48 0	b-c	12° 50′ 40″—12° 53′ 0″	2	18, 19
*(350) :(110) =	13 28 25	13 31 7	b	13 24 45 —13 30 30	3	6, 17, 19
λ : M = (470) :(110) =	14 53 49	14 54 52	c	14 51 45 —14 58 45	4	1, 6, 11, 15
*(6.11.0):(110) =	16 11 56	16 14 23	c	16 9 55 —16 15 52	3	16, 18, 19

Prismen zwischen l (120) und π (250).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
*(7.15.0):(110) =	20° 49′ 50″	20° 42′ 58″	c	— —	1	6
*(6.13.0):(110) =	20 59 30	21 0 48	c	— —	1	8
u : M = (5.11.0):(110) =	21 23 41	21 26 46	c	21° 18′ 0″ —21° 28′ 35″	4	10, 15, 19, 20
*(490) :(110) =	22 5 27	22 4 53	c	21 59 55 —22 8 20	5	6, 8, 9, 10, 16
*(370) :(110) =	23 3 58	23 4 18	c	22 59 40 —23 8 20	4	9, 12, 13, 15
*(5.12.0):(110) =	23 52 56	23 53 50	b-c	23 50 15 —23 54 20	4	1, 11, 17, 19

Prismen zwischen π (250) und g (130).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
*(5.13.0):(110) =	26° 4′ 28″	26° 5′ 54″	c	26° 0′ 20″—26° 15′ 23″	3	13, 19, 20
(4.11.0):(110) =	27 35 21	27 36 48	c	27 13 30 —27 47 25	26	an viel. Krist.
*(6.17.0):(110) =	28 23 5	28 24 30	c	— —	1	17

Prismen zwischen g (130) und n (140).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
*(3.11.0):(110) =	34°49′ 42″	34°50′ 54″	c	34°44′ 25″—34°54′ 15″	4	10, 14, 18, 19

Prismen zwischen n (140) und b (010).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
μ:M = (150):(110) =	41°19′ 55″	41°24′ 51″	b	— —	1	14

Unsichere Prismen.

Prismen zwischen M (110) und m (230).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
*†(28.29.0):(110) =	0°49′ 45″	0°50′ 20″	b	— —	1	7
*†(17.19.0):(110) =	2 43 10	2 39 17	c	— —	1	7
*†(890) :(110) =	2 50 30	2 51 40	c	— —	1	20
*†(780) :(110) =	3 23 38	3 16 28	appr.	— —	1	1
*†(17.21.0):(110) =	5 18 4	5 16 57	d	— —	1	3
*†(11.15.0):(110) =	7 51 30	7 55 15	d	— —	1	6

Prismen zwischen m (230) und l (120).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
*†(12.19.0):(110) =	12°2′ 55″	12° 3′ 57″	d	— —	1	6
*†(11.18.0):(110) =	12 59 45	12 59 53	c	— —	1	1
*†(10.17.0):(110) =	14 3 45	14 4 54	d	— —	1	13

Prismen zwischen l (120) und π (250).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
*†(12.29.0):(110) =	24°3′ 30″	24°5′ 4″	d	— —	1	13

Prismen zwischen (250) und g (130).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
*†(8.21.0):(110) =	26°27′ 13″	26°21′ 32″	d	26°25′ 25″—26°29′ 0″	2	6, 13
*†(380) :(110) =	26 57 15	26 47 10	appr.	— —	1	1
*†(5.14.0):(110) =	28 14 20	28 5 39	d	— —	1	13

Prismen zwischen g (130) und n (140).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
*†(5.16.0):(110) =	31°30′ 50″	31°32′ 52″	c	31°30′ 30″—31°31′ 10″	2	11, 14
*†(4.13.0):(110) =	31 52 53	31 56 7	c–d	31 52 30 —31 53 9	2	1, 15
*†(3.10.0):(110) =	32 37 3	32 33 45	c–d	32 29 30 —32 40 50	2	1, 14
*†(5.17.0):(110) =	33 0 8	33 2 50	d	32 58 20 —33 1 55	2	1, 11
*†(270) :(110) =	34 14 27	34 14 15	d	— —	1	12

Prismen zwischen n (140) und b (010).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen		Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
*†(3 . 14 . 0) : (110) =	40° 3′ 15″	40° 4′ 22″	d	—	—	1	13
*†(2 . 11 . 0) : (110) =	43 25 15	43 9 30	c	—	—	1	10

Zu der Berechnung des Mittelwertes der oben angeführten Winkel der Grundflächen wurden nur solche Winkel benutzt, bei denen die Reflexe einheitlich (a)[1] oder nahezu einheitlich (b)[1] waren. Infolgedessen waren die Grenzen sehr eng und die Übereinstimmung der gemessenen und berechneten Winkel vorzüglich. Bei den Winkeln der Begleitflächen mußten auch solche zu der Berechnung des Mittelwertes mit herangezogen werden, deren Reflexe schwach verbreitert oder nicht ganz einheitlich waren (c)[1]. Die Grenzen sind bei ihnen weiter, die gemessenen und berechneten Winkel stimmen zwar auch hier noch gut, aber nicht mehr so vorzüglich wie bei den Grundflächen miteinander überein. Solche Flächen, deren Reflexe stärkere Unregelmäßigkeiten zeigten (d)[1], wurden nie zu den sicheren Formen gerechnet. Von Schimmermessungen und approximativen Bestimmungen (approx.)[1] wurde nur in besonderen Fällen Gebrauch gemacht. Auf diese Weise neue Flächen zu bestimmen, halte ich in Übereinstimmung mit V. Goldschmidt für unzulässig.

Zum Vergleich seien hier noch die vorher überhaupt am Topas beobachteten Formen der Prismenzone zusammengestellt: (610) Koksch. Sohn, ζ (410) Bücking, N (210) Des Cloizeaux, M (110) Haüy, m (50 . 53 .0), n (25 . 28 .0), O (560), Q (450) Grünhut, ℜ (10 . 13 . 0) Feist, R (340) Grünhut, ℜ (8 . 11 . 0) Feist, t (7 . 10 . 0), o (25 . 26 . 0) Grünhut, m (230) Haüy, T (580), p (25 . 41 . 0), q (25 . 43 . 0) Grünhut, λ (470) Groth, r (7 . 13 . 0) Bertrand, L (8 . 15 . 0) Groth, f (25 . 29 . 0) Grünhut, l (120) Haüy, u (5 . 11 . 0) Bertrand, π (250) Koksch., (4 . 11 . 0) Matthew, g (130) Haüy, n (140) Rose, (290) Souheur, μ (150) Breithaupt, υ (4 . 21 . 0), U (160) Grünhut.

Die von Grünhut eingeführten Formen sieht V. Goldschmidt[2] sämtlich als unsicher an, außer O (560) und R (340). Das Vor-

[1] In der unten folgenden Beschreibung der Einzelkristalle ist die Güte der beobachteten Signale in diesem Sinne mit a, b, c, d, approx. bezeichnet.

[2] Index d. Kristallformen. 1891. **3**. 228.

walten der Zahl 25 ist scheinbar hervorgerufen durch die Art der Abrundung. Q (450) wurde viermal an den von mir untersuchten Kristallen beobachtet.

u (5 . 11 . 0) von Bertrand gegen M (110) gemessen: 21° 9′—21° 12′ ber. 21° 27′. Der gemessene Winkel entspricht eher den Indizes (6 . 13 . 0), ber. gegen M (110) = 21° 0′ 48″.

(4 . 11 . 0) von Matthew, gegen M (110) gemessen 27° 54′ 40″ und 27° 58′ 40″, ber. 27° 36′ 20″. Dem gemessenen Winkel entsprechen besser die Indizes (5 . 14 . 0), ber. 28° 5′ 39″.

(7 . 13 . 0) wurde von Bertrand mehrfach zwischen den Grenzen 16° 11′ 0″ und 16° 30′ 0″ [Winkel gegen M (110)] beobachtet. 16° 11′ 0″ entspricht ziemlich genau den Indizes (6 . 11 . 0), ber. 16° 14′ 23″. Letztere Form wurde an den von mir untersuchten Kristallen dreimal beobachtet.

(290) wird von Souheur als „schmal und rauh“ charakterisiert und infolgedessen von K. Busz als unsicher angesehen (dies. Jahrb. 1893. I. p. 246).

Die von mir beobachteten neuen Formen der Prismenzone treten meist auf als schmale Abstumpfungen der Kanten der Grund- und Begleitflächen. Nur in einzelnen Fällen sind sie von größerer Ausdehnung, was bei Beschreibung der einzelnen Kristalle hervorgehoben ist. Die Nummer des Kristalls, an dem eine Fläche beobachtet wurde, ist in der obigen Winkeltabelle den selteneren Flächen zugefügt.

II. Kopfflächen.

Grundflächen.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
f : b = (011) : (010) =	46° 22′ 22″	46° 22′ 17″	a b	46° 20′ 45″—46° 24′ 27″	32
Nach Kokscharow:		46 21 0			
y : b = (021) : (010) =	27° 40′ 42″	27° 40′ 45″	a–b	27° 38′ 56″—27° 42′ 55″	34
Nach Kokscharow:		27 39 37			
i : M = (113) : (110) =	55° 47′ 22″	55° 47′ 4″	b	55° 42′ 23″—55° 51′ 33″	59
Nach Kokscharow:		55 45 53			
u : M = (112) : (110) =	44° 25′ 43″	44° 26′ 0″	b	44° 22′ 40″ – 44° 28′ 25″	57
Nach Kokscharow:		44 24 43			
o : M = (111) : (110) =	26° 7′ 5″	26° 6′ 53″	b	26° 1′ 11″—26° 13′ 32″	63
Nach Kokscharow:		26 5 51			

Begleitflächen.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
x : l = (123) : (120) =	48° 49′ 38″	48° 49′ 14″	b	48° 45′ 30″—48° 54′ 15″	22
	Nach Kokscharow:	48 48 33			
v : l = (122) : (120) =	37° 18′ 40″	37° 18′ 36″	b	37° 12′ 42″—37° 20′ 34″	15
	Nach Kokscharow:	37 17 58			
d : a = (101) : (100) =	29° 1′ 4″	29° 0′ 26″	b	28° 59′ 30″—29° 4′ 35″	3
	Nach Kokscharow:	28 59 20			

Seltenere Flächen.

Brachydomen.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
*(098) : (010) =	42° 58′ 30″	42° 59′ 58″	b	— —	1	8
*(0 . 11 . 9) : (010) =	40 38 25	40 38 26	b	— —	1	11
*(054) : (010) =	40 0 50	40 0 19	c	— —	1	14
W³ : b = (043) : (010) =	38 12 31	38 11 44	b	38° 8′ 37″—38° 18′ 17″	10	3, 6, 8, 9, 10, 17, 18, 19
w : b = (041) : (010) =	14 26 40	14 41 43	appr.	— —	1	6
w³ : b = (061) : (010) =	9 47 54	9 55 3	b–c	9 42 50 —9 52 23	4	6, 18, 19a
*(0 . 18 . 1) : (010) =	3 16 13	3 20 8	b–c	3 15 30 —3 16 35	2	18, 19a

Makrodomen.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
h : a = (103) : (100) =	58° 57′ 21″	58° 59′ 13″	b	58° 57′ 0″—58° 57′ 21″	6	1, 6, 9, 14, 15

Pyramiden der Hauptreihe.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
ε : M = (114) : (110) =	62° 52′ 35″	62° 58′ 44″	c	— —	1	20
*(7 . 7 . 13) : (110) =	42 13 50	42 18 50	c	— —	1	11
*(447) : (110) =	40 46 55	40 37 30	c	— —	1	17
a³ : M = (223) : (110) =	36 16 15	36 19 39	c	36° 11′ 51″—36° 21′ 50″	3	17, 18, 19
Z : M = (334) : (110) =	32 57 35	33 10 9	c	— —	1	17
o³ : M = (445) : (110) =	31 30 4	31 29 53	a	— —	1	18

Pyramiden der Zone [l (120) : c (001)].

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.	Krist. No
r : l = (121) : (120) =	20° 55′ 21″	20° 51′ 32″	c	20° 51′ 35″—21° 4′ 26″	11	6, 17, 18, 19, 20

Pyramiden der Zone [g (130) : c (001)].

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
ψ : g = (132) : (130) =	30° 35′ 49″	30° 36′ 25″	b	30° 26′ 15″—30° 46′ 26″	5	17, 18, 19
ι : g = (131) : (130) =	16 27 40	16 28 38	b	16 25 23 —16 29 3	6	18, 19, 20

Pyramiden der Zone [(150) : c (001)].

	gem.	ber.	Güte	Grenzen		Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
a : b = (152) : (010) =	29° 27′ 50″	29° 28′ 20″	b	—	—	1	18

Andere Pyramiden.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen		Anzahl der gem Krist.	Krist. No.
*(1 . 13 . 14) : (011) =	6° 1′ 17″	6° 1′ 3″	c	6° 1′ 4″	—6° 1′ 29″	5	10, 11

Unsichere Kopfflächen.

Brachydomen.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen		Anzahl der gem Kant.	Krist. No.
*†(0 . 12 . 11) : (010) =	43° 48′ 45″	43° 51′ 29″	c	—	—	1	8
*†(0 . 10 . 9) : (010) =	43 19 45	43 19 58	d	—	—	1	8
*†(0 . 17 . 14) : (010) =	40 49 55	40 48 12	c	—	—	1	8
†k : b = (032) : (010) =	34 25 8	34 56 51	c	34° 16′ 30″	34° 33′ 45″	2	8
*†(0 . 17 . 4) : (010) =	13 49 0	13 51 20	b	—	—	1	19a

Pyramiden der Zone [l (120) : c (001)].

	gem.	ber.	Güte	Grenzen		Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
*†(5 . 10 . 11) : (120) =	40° 3′ 53″	39° 57′ 9″	c	—	—	1	17

Pyramiden der Zone [n (140) : c (001)].

	gem.	ber.	Güte	Grenzen		Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
*†(4 . 16 . 15) : (001) =	48° 28′ 20″	48° 23′ 0″	b	—	—	1	18

Andere Pyramiden.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen		Anzahl der gem. Kant.	Krist. No.
*†(18 . 33 . 26) : (010) =	52° 49′ 15″	52° 55′ 11″	appr.	—	—	1	6
*†(18 . 33 . 26) : (001) =	60 4 35	60 6 43	c	—	—		

In der Zone der Brachydomen herrscht bald die Fläche f (011) bald y (021) vor. Bei zwei Kristallen trat an Stelle von f (011) die von V. Goldschmidt zuerst beobachtete Form W: (043) auf. Bei Kristall No. 6 war sie groß und glänzend. Außerdem wurde sie noch achtmal als schmale Abstumpfungsfläche der Kante y (021) : f (011) beobachtet. Da sich an keinem der anderen Fundorte diese Form bisher gefunden hat, scheint sie auf Minas Novas beschränkt zu sein. Hier ist sie eine gewöhnliche Erscheinung. Ausnahmsweise wurde die Kante y (021) : f (011) bei Kristall No. 11 durch *(0 . 11 . 9), bei No. 14 durch *(054), bei No. 8 durch

*(098) abgestumpft. Diese drei Flächen sind neu. Die beiden ersteren waren schmal, letztere etwas breiter. Durch ihren guten Reflex und die vorzügliche Übereinstimmung des gemessenen und berechneten Winkels sind sie gesichert. w (041) trat bei Kristall No. 6 als schmale Fläche auf, sie war in der Richtung der a-Achse gestreift und konnte infolgedessen nur approximativ bestimmt werden. Da sie schon oft beobachtet wurde und auch bei den von V. Goldschmidt untersuchten Kristallen vorkam, so ist wohl hier die Abweichung des gemessenen und berechneten Winkels eine Folge ungenügender Reflexe. w: (061) trat bei Kristall No. 6 und 19 je einmal, bei 18 zweimal auf. Sie findet sich also hier ebenso oft wie bei den von V. Goldschmidt untersuchten Kristallen. Auch sie wurde nur an Topasen von Minas Novas beobachtet. Neu ist die Form (0 . 18 . 1), die an Kristall No. 18 und 19 a je einmal auftrat, und vor allen Dingen bei 19 a vorzüglich ausgebildet war.

In der Zone der Makrodomen wurden ebenso wie bei V. Goldschmidt nur die beiden Formen d (101) und h (103) beobachtet. Beide sind meistens mit Ätzfiguren bedeckt. d (101) zeigte außerdem noch sehr oft eine feine Streifung senkrecht zu der b-Achse, sodaß meistens die Bestimmung der Fläche nur ungenau oder durch den Zonenverband geschehen konnte.

Die Pyramiden der Hauptreihe i (113) und u (112) sind in den meisten Fällen mit Ätzfiguren bedeckt, während sie auf o (111) selten und dann nur klein sind. Außer diesen trat in der Zone der Hauptpyramiden die seltene Fläche ε (114) bei Kristall No. 20 einmal auf. a: (223) und o: (445) wurden zuerst von V. Goldschmidt an Topaskristallen von Minas Novas als schmale Flächen festgestellt. Von mir wurde a: (223) dreimal (Kristall No. 17, 18, 19) und o: (445) einmal als ziemlich breite Fläche mit vorzüglichem Reflex bei Kristall No. 18 beobachtet. Neu für den Topas von Minas Novas sind die drei Formen (7 . 7 . 13), (447) und Z (334). Die beiden ersteren sind neu für den Topas überhaupt. (7 . 7 . 13) tritt als mittelgroße Fläche bei Kristall No. 11 auf. Auf ihren nicht ganz einheitlichen Reflex ist die geringe Abweichung des gemessenen vom berechneten Winkel zurückzuführen. (447) und Z (334) stumpfen bei Kristall No. 17 zusammen mit a: (223) die Kante u (112) : o (111) ab. Die Pyramiden v (122) und r (121) waren bei den von V. Goldschmidt untersuchten Kristallen immer

klein. Bei den von mir untersuchten nahmen sie zuweilen an der Begrenzung des Kristalls wesentlichen Anteil, in den meisten Fällen waren sie jedoch ebenso wie dort klein und stark glänzend. Auch die übrigen Pyramiden ι (131), ψ (132), α (152), traten nur mit kleinen Flächen auf. Neu ist (1 . 13 . 14) in der Zone [f (011) : u (112)]. Diese Form wurde bei Kristall No. 5 dreimal, bei Kristall No. 11 zweimal beobachtet. In einem Fall war sie von mittlerer Größe, sonst klein. Wenn ihre Reflexe auch nicht ganz scharf waren, so ist sie doch durch die Übereinstimmung der verschiedenen Messungen gesichert. In der Zone [u (112) : f (011)] wurde bisher ν (1 . 9 . 10) von Lévy[1] in verschiedenen Kombinationen beobachtet. Da Angaben über gemessene Winkel und Flächenbeschaffenheit fehlen, hält sie V. Goldschmidt für zweifelhaft[2]. Ich nehme an, daß diese Fläche mit (1 . 13 . 14) identisch ist. Der Winkel von ν (1 . 9 . 10) : f (011) beträgt 8° 21′. Er weicht von dem für (1 . 13 . 14) berechneten um 2° 20′ ab. Diese Abweichung wäre bei ungünstigen Reflexen wohl möglich.

Achsenverhältnis.

Für jeden Kristall wurde ein Achsenverhältnis bestimmt, wenn es möglich war, irgendwelche zur Bestimmung desselben geeignete Winkel genau zu messen. Zuweilen ließ sich nur a : b oder b : c genauer ermitteln. Es ergaben sich für die untersuchten Kristalle die folgenden Verhältnisse:

No. 1	a : b : c =	0,52864 : 1 : 0,95334
2	a : b : c =	0,52849 : 1 : 0,95345
3	b : c =	1 : 0,95374
4	b : c =	1 : 0,95360
5	b : c =	1 : 0,95410
6	a : b =	0,52865 : 1
7	nicht geeignet zur Bestimmung	
8	a : b : c =	0,52845 : 1 : 0,95374
9	a : b : c =	0,52850 : 1 : 0,95335
10	a : b =	0,52846 : 1
11, 12, 13	nicht geeignet zur Bestimmung	
14	b : c =	1 : 0,95302
15	b : c =	1 : 0,95345
16	a : b : c =	0,52848 : 1 : 0,95315
17	a : b : c =	0,52845 : 1 : 0,95352

[1] Description d'une collection de minéraux. 1837. 1. 277—284.

[2] Zeitschr. f. Krist. 1910. 47. p. 641.

No. 18 . . . . . a : b : c = 0,52857 : 1 : 0,95288
19 . . . . . nicht geeignet zur Bestimmung
20 . . . . . a : b : c = 0,52856 : 1 : 0,95302

Indem jedes Achsenverhältnis nach der Genauigkeit seiner Bestimmung bewertet wurde, ergab sich der folgende Mittelwert:

$$a : b : c = 0{,}52854 : 1 : 0{,}95338.$$

Um dies Achsenverhältnis auf seine Genauigkeit zu prüfen, wurde umgekehrt der Mittelwert aus der Gesamtheit der genauen Messungen der Winkel der Grundflächen bestimmt und mit den aus diesem Achsenverhältnis berechneten Winkeln verglichen. Die Winkel der Grundflächen der Prismenzone zeigten eine sehr genaue Übereinstimmung mit den berechneten Werten. Die Winkel der Kopfflächen gegen die Prismen waren durchweg um einige Sekunden zu groß. Deshalb wurde das Verhältnis b : c von neuem bestimmt aus den Mittelwerten aller genauen Winkel der Brachydomen f (001) und y (021) gegen das Brachypinakoïd b (010). Es ergab sich so das Verhältnis

$$b : c = 1 : 0{,}95323$$

das von dem obigen in der vierten Dezimale um 1,5 abweicht. Die hieraus berechneten Winkel der übrigen Kopfflächen stimmen jetzt gut überein. Daher wurde das Achsenverhältnis

$$a : b : c = 0{,}52854 : 1 : 0{,}95323$$

meinen Berechnungen zugrunde gelegt. Zum Vergleich werden jetzt die bisher aufgestellten Achsenverhältnisse nach Kokscharow's Aufstellung [M = (110) und f = (011)] umgerechnet, angeführt (vergl. p. 717).

Die a-Achse des von mir bestimmten Achsenverhältnisses stimmt mit der von Kokscharow genau, die c-Achse mit der von Groth an Altenberger Kristallen bestimmten nahezu überein. Das von Groth an Kristallen vom Schlaggenwald berechnete Achsenverhältnis ist, wie der Autor selbst bemerkt, aus Winkeln berechnet, bei denen nur eine annähernde Feststellung möglich war. Die beiden von Laspeyres angegebenen Achsenverhältnisse wurden bestimmt an je einem Kristall durch Bedecken der Flächen mit Tusche bis an die zu messende Kante. Dadurch dürfte die starke Abweichung zu erklären sein. Die von Grünhut berechneten Elemente beruhen, wie bereits V. Goldschmidt im Index der Kristallformen 1891. 3. p. 230 bemerkt, auf ungenauen Messungen. Die übrigen Achsenverhältnisse stimmen fast alle in der a-Achse

Mohs	0,5281	: 1 : 0,9492	Grundriß der Mineralogie	1824. **2.** 353	
Lévy	0,528	: 1 : 0,95	Description d'une collection de minéraux	1837. **1.** 260	
Miller	0,5282	: 1 : 0,9493	Mineralogy	1852. — 353	
Kokscharow	0,52854	: 1 : 0,95395	Materialien zur Mineralogie Rußlands	1857. **2.** 198	Ural
Groth	0,5288	: 1 : 0,9533	Zeitschr. deutsch. geol. Gesellschaft	1870. **22.** 395	Altenberg
„	0,5300	: 1 : 0,9497	„ „ „ „	1870. **22.** 407	Schlaggenwald
Dana[1]	0,5285	: 1 : 0,9536	System of Min. Fünfte Aufl.	1873. — 376	
Laspeyres	0,531548	: 1 : 0,951947	Zeitschr. f. Kristallographie	1877. **1.** 351	Schneckenstein
„	0,529988	: 1 : 0,945585	„ „ „	1877. **1.** 351	„
Corsi	0,52858	: 1 : 0,94911	„ „ „	1881. **5.** 605	Elba
Grünhut	0,52812	: 1 : 0,94071	„ „ „	1885. **9.** 143	Ehrenfriedersdorf
„	0,53759	: 1 : 0,92600	„ „ „	1885. **9.** 153	Brasilien
„	0,52650	: 1 : 0,93016	„ „ „	1885. **9.** 155	„
Bücking	0,5291	: 1 : 0,9552	„ „ „	1887. **12.** 426	San Luis Potosi
Alling	0,5285	: 1 : 0,9543	„ „ „	1887. **12.** 637	Thomas Range
Hintze	0,52761	: 1 : 0,95063	„ „ „	1889. **15.** 508	Keins Berge
Tadasu-Hiki	0,528356	: 1 : 0,951174	Journ. Coll. of Sciences	1895. **9.** 5	Mino, Japan
Schumoff-Deleano	0,52893	: 1 : 0,95360	Mineralien aus Tasmanien	1910. — —	Tasmanien
Anderson	0,52894	: 1 : 0,951174	Zeitschr. f. Krist.	1912. **50.** 276	Carpet Snake Creek

[1] In der 6. Auflage (1892) hat Dana das Kokscharow'sche Achsenverhältnis angenommen.

bis auf die dritte Stelle überein. Die c-Achse variiert in der dritten Stelle bereits beträchtlich. Letztere ist 3 bei Koksharow, Groth (Altenberg), Dana, Schumoff-Deleano und meinen Untersuchungen. Inwieweit der Fluorgehalt des Topases das Achsenverhältnis beeinflußt, bedarf noch genauerer Untersuchungen. Jedenfalls ist sicher, daß der Einfluß nur gering sein kann.

Streifung.

Fast bei allen bisherigen Untersuchungen über Topaskristalle wird erwähnt, daß die Prismenflächen in der Richtung der c-Achse gestreift seien. Nirgends aber ist der Versuch gemacht, diese Streifen genauer zu bestimmen. Die sie begrenzenden Flächen sind meistens schmal, nur in wenigen Fällen waren sie breiter, dann entsprachen ihnen meist niedere Indizes. Diese Streifen waren besonders zahlreich auf den Flächen des Hauptprismas M (110). Waren sie sehr schmal, so war ihr Reflex stark verbreitert und es wurde deshalb von einer Messung abgesehen. Nur da, wo eine genauere Messung möglich war, wurden die Indizes bestimmt. Die die Streifen bedingenden Flächen gehorchen ebenso wie die übrigen Kristallflächen dem Gesetz der rationalen Indizes. Ein prinzipieller Unterschied zwischen diesen und jenen besteht nicht. Doch schien es mir angebracht, die Streifen von den eigentlichen Kristallflächen zu trennen, da nur ein geringer Teil der Streifen die Indizes von solchen hatten. Es folgt hier die Tabelle der berechneten und gemessenen Winkel:

Innerhalb M (110), (sichere).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.	Krist. No.
*(17 . 18 . 0) : (110) =	1° 22′ 15″	1° 22′ 28″	c	— —	1	8
*(12 . 13 . 0) : (110) =	1 55 55	1 56 22	c	— —	1	5
*(11 . 12 . 0) : (110) =	2 6 15	2 6 32	c	2° 2′ 45″—2° 8′ 0″	2	5, 7
*(10 . 11 . 0) : (110) =	2 16 0	2 16 55	b	— —	1	5
*(9 . 10 . 0) : (110) =	2 27 45	2 33 59	c	— —	1	12
*(17 . 19 . 0) : (110) =	2 40 20	2 39 17	b	— —	1	5
*(780) : (110) =	3 16 52	3 16 28	c	3 15 20 —3 17 38	3	5, 12
*(11 . 13 . 0) : (110) =	4 4 20	4 7 56	c	— —	1	4
O : M = (560) : (110) =	4 29 5	4 31 23	c	4 27 5 —4 31 5	2	4
R : M = (340) : (110) =	7 14 45	7 18 54	c	— —	1	9
*(12 . 17 . 0) : (110) =	9 0 5	8 58 0	c	— —	1	18
m : M = (230) : (110) =	10 32 0	10 32 57	b	— —	1	9
l : M = (120) : (110) =	18 43 15	18 43 52	b	— —	1	20

Innerhalb M (110) (unsichere).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.	Krist. No.
*†(26 . 27 . 0) : (110) =	0° 54′ 26″	0° 54′ 10″	b	— —	1	2
*†(18 . 19 . 0) : (110) =	1 19 0	1 17 56	d	— —	1	18
*†(16 . 19 . 0) : (110) =	4 14 5	4 15 19	d	— —	1	5

Innerhalb l (120) (sichere).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.	Krist. No.
λ : M = (470) : (110) =	14° 52′ 15″	14° 54′ 32″	c	— —	1	15
*(10 . 21 . 0) : (110) =	20 6 40	20 7 28	c	— —	1	7
*(8 . 17 . 0) : (110) =	20 26 56	20 27 40	c	— —	1	7
*(7 . 15 . 0) : (110) =	20 45 35	20 42 58	c	— —	1	7
*(6 . 13 . 0) : (110) =	21 6 19	21 0 48	c	— —	1	7
*(490) : (110) =	22 1 30	22 4 53	c	— —	1	17

Innerhalb l (120) (unsichere).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.	Krist. No.
*†(11 . 23 . 0) : (110) =	19° 58′ 40″	20° 0′ 4″	d	— —	1	14

Innerhalb o (111) (sichere).

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.	Krist. No.
*(9 . 9 . 10) : (110) =	28° 33′ 11″	28° 34′ 54″	c	— —	1	14
*(889) : (110) =	28 54 46	28 51 26	c	— —	1	18

Wachstumshügel.

Bei Kristall No. 1 zeigten die Flächen u (112) auf ihrer Oberfläche eine große Anzahl von pyramidenförmigen Erhebungen (siehe Fig. 1 b p. 728). Diese waren begrenzt von vier Flächen, von denen je zwei gegenüberliegende in der Zone [M (110) : c (001)] und [M (1$\bar{1}$0) : f (011)] lagen. Diese Erscheinung ist anscheinend noch nicht beobachtet. Drei der Wachstumshügel auf u ($\bar{1}$12) gestatteten eine hinreichend genaue Bestimmung. Die begrenzenden Flächen gehorchten dem Gesetz der rationalen Indizes, daneben zeigte sich eine weitere merkwürdige Gesetzmäßigkeit. Es stellte sich nämlich heraus, daß die Summe der Indizes zweier gegenüberliegender Seiten die Indizes der Fläche u (112) ergaben. So lag bei Hügel No. 1 in der Zone [M ($\bar{1}$10) : c (001)] auf der unteren Seite (559), auf der oberen ($\bar{4}$49). Ihre Summe ist (9 . 9 . 18) = ($\bar{1}$12). In der Zone [M ($\bar{1}$10): f (011)] lagen die beiden Flächen ($\bar{1}$2 . 11 . 23) und ($\bar{1}$1 . 12 . 23). Ihre Summe ist ($\bar{2}$3 . 23 . 46) = ($\bar{1}$12). Entsprechend waren die Ver-

hältnisse bei den anderen Hügeln. Um dies Gesetz kurz anzugeben, wählte ich die Bezeichnungsweise, daß die gegenüberliegenden Flächen in bezug auf u (112) „korrespondieren". Leider waren die Hügel auf die Flächen u (112) beschränkt, so daß nicht festgestellt werden konnte, ob das Gesetz auch auf andere Flächen übertragbar ist. Bei Hügel No. 1 befanden sich in der Zone [M (1$\bar{1}$0) : f (011)] zwei Paar korrespondierender Flächen. Bei Hügel No. 3 wurden nur die in der Zone [M (110) : c (001)] liegenden Flächen gemessen, da die in der Zone [M (1$\bar{1}$0) : f (011)] liegenden nur auf einer Seite ausgebildet waren. Es folgt nun die Tabelle der gemessenen und berechneten Winkel der drei auf u (112) gelegenen Hügel (Fig. 1 b):

Hügel No. 1.

	gem.	ber.	
($\bar{4}$49) : (1$\bar{1}$0) =	47° 49′ 4″	47° 46′ 55″	c
($\bar{5}$59) : (1$\bar{1}$0) =	41 19 4	41 24 12	b
(1$\bar{2}$.11.23) : (1$\bar{1}$0) =	64 37 30	64 40 40	d
(1$\bar{1}$.12.23) : (1$\bar{1}$0) =	67 54 49	67 55 52	d
(1$\bar{8}$.17.35) : (1$\bar{1}$0) =	65 14 11	65 13 28	d
(1$\bar{7}$.18.35) : (1$\bar{1}$0) =	67 22 23	67 21 22	b

Hügel No. 2.

	gem.	ber.	
($\bar{9}$.9.19) : (1$\bar{1}$0) =	45° 58′ 41″	45° 57′ 40″	c
(1$\bar{0}$.10.19) : (1$\bar{1}$0) =	42 59 8	42 56 40	b
($\bar{3}$7.38.75) : (1$\bar{1}$2) =	0 31 36	0 29 40	c
($\bar{3}$8.37.75) : (1$\bar{1}$2) =	0 28 21	0 29 13	b

Hügel No. 3.

	gem.	ber.	
($\bar{9}$.9.20) : (1$\bar{1}$0) =	47° 26′ 10″	47° 25′ 40″	c
($\bar{6}$.6.13) : (1$\bar{1}$0) =	46 45 40	46 42 14	d
($\bar{7}$.7.13) : (1$\bar{1}$0) =	42 19 49	42 17 36	b

Im linken vorderen Oktanten wurden in der Zone [M (110) : c (001)] die folgenden Hügelflächen festgestellt:

	gem.	ber.	
(3$\bar{3}$4) : (1$\bar{1}$0) =	33° 3′ 4″	33° 12′ 37″	d
(4$\bar{4}$7) : (1$\bar{1}$0) =	40 33 41	40 36 16	c
(7.$\bar{7}$.16) : (1$\bar{1}$0) =	48 19 20	48 13 50	c
(3$\bar{3}$7) : (1$\bar{1}$0) =	48 49 0	48 49 2	d

Die Hügel hatten sich hier gegenseitig in ihrer Ausbildung gestört, so daß nicht mehr die Regelmäßigkeit herrschte, wie im rechten, hinteren Oktanten.

Prärosionsflächen[1].

Literatur:

A. Pelikan, Natürliche Ätzung an Topaskristallen von San Luis Potosi in Mexiko. Tscherm., Min. u. petr. Mitt. 1890. **11**. 344—348.

L. Souheur, Neue Formen am Topas aus dem Ilméngebirge. Zeitschr. f. Krist. 1892. **20**. 232—235.

Prärosionsflächen werden in den über Topase erschienenen Abhandlungen sehr oft erwähnt. Schon Kokscharow bemerkt in seiner Beschreibung der russischen Topase, daß die Kanten vielfach durch schmale nicht näher bestimmbare Flächen abgestumpft seien. Ausführlich beschäftigen sich bloß die beiden oben angeführten Autoren mit dieser Erscheinung. Die Charakteristik der Prärosionsflächen von A. Pelikan entspricht durchaus auch den von mir gemachten Beobachtungen. So ist er der Ansicht, daß die Abtragung der Kanten ziemlich frühzeitig erfolgt, da er Kristalle fand, deren Kanten bereits abgestumpft waren, während die Flächen bloß jene „eigentümlichen zarten Zeichnungen" aufwiesen, die den Beginn der Ätzung anzeigen. Kristall No. 4 entspricht dem durchaus. Es treten an demselben zahlreiche Prärosionsflächen auf, während die Flächen u (112), die im allgemeinen ziemlich stark geätzt sind, an diesem Kristall nur mit starker Vergrößerung zu beobachtende ganz feine Ätzfiguren zeigen. Je weiter die Ätzung vorgeschritten ist, um so stärker sind auch die Kanten abgetragen. Die Breite dieser Prärosionsflächen beträgt nach A. Pelikan in der Richtung der Zone höchstens 0,05 mm. Infolge der Beugung des Lichts waren die Reflexe lichtschwach und sehr verbreitert. Es konnten nur approximative Messungen stattfinden. Pelikan untersuchte die Kanten M (110) : M ($1\bar{1}0$), o (111) : M (110), o (111) : y (021) und y (021) : l (120) auf diese Flächen hin. Souheur hat Prärosionsflächen in der Zone der Prismen, der Pyramiden der Hauptreihe und besonders zahlreich in der Zone [d (101) : f (011)] festgestellt. Außerdem sind viele der von Bücking und Grünhut beobachteten Formen, wie aus ihren Darstellungen und Zeichnungen hervorgeht, zu den Prärosionsflächen und nicht zu den normalen Kristallflächen zu rechnen. Bei den hier untersuchten Kristallen wurden Prärosionsflächen in den Zonen [u (112) : f (011)], [i (113) : f (011)], [i (113) : c (001)], [o (111) : x (123)], [o (111) : d (101)] beobachtet.

[1] Bei Beschreibung der einzelnen Kristalle mit ⊙ bezeichnet.

Zone [u (112) : f (011)].

Die Kante f (011) : x (123) wird sehr oft durch eine Prärosionsfläche abgestumpft, die einen sehr unklaren Reflex zeigte, der ungefähr den Indizes (1 . 13 . 14) entspricht. Eine genauere Bestimmung war nirgends möglich.

Zone [i (113) : f (011)] (alle bei Kristall No. 4).

	gem.	ber.	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
(5 . 8 . 18) : (011) =	31° 44′ 30″	31° 50′ 43″	31° 24′ 0″—32° 12′ 15″	4
(179) : (011) =	11 55 4	11 32 51	— —	1
(1 . 9 . 11) : (011) =	9 19 22	9 17 40	— —	1
(2 . 17 . 21) : (011) =	9 50 30	9 46 30	— —	1
(124) : (011) =	27 20 1	27 33 45	— —	1

Zone [i (110) : c (001)].

Bei den meisten der von mir untersuchten Kristalle werden die Kanten i (113) : c (001) durch Prärosionsflächen abgestumpft, die meistens gekrümmt sind und so ein breites Lichtband zeigen. Die hellsten Stellen derselben wurden gemessen und entsprachen bald dem Symbol (115) bald (116) bald (117) oder auch dazwischenliegenden Indizes. Die beiden Formen (116) und (117) werden von Souheur angeführt mit starker Abweichung des gemessenen und berechneten Wertes.

Zone [o (111) : x (123)].

	gem.	ber.	Güte	Anz. der gem. Kant.	Krist. No.
(579) : (570) =	38° 23′ 25″	38° 47′ 7″	d	1	8

Zone [o (111) : d (101)].

	gem.	ber.	Güte	Anz. der gem. Kant.	Krist. No.
(838) : (111) =	14° 51′ 25″	14° 58′ 53″	d	1	7

Ätzfiguren.

Literatur:

A. Pelikan, Natürliche Ätzung an Topaskristallen von San Luis Potosi in Mexiko. Min. u. petr. Mitt. von Tschermak. 1890 **11**. 331.

Tadasu Hiki, Notes on the Topaz from Mino. Journal of the College of Science, Tokyo 1895. **9**. 1—8.

V. Goldschmidt, Über Ätzfiguren, deren Entstehung und Eigenart. Zeitschr. f. Krist. 1903. **38**. 273.

Die erste Angabe über natürlich geätzte Topaskristalle stammt von M. Websky[1], die ersten Messungen von A. Pelikan. Seitdem

[1] Dies. Jahrb. 1878. p. 42.

finden sich in der Literatur zahlreiche kurze Mitteilungen, ausführliche Untersuchungen verdanken wir Pelikan und Tadasu Hiki. Auf den von mir untersuchten Kristallen fanden sich zahlreiche, z. T. gut ausgebildete und bestimmbare Ätzfiguren. Beobachtet wurden sie auf den Flächen M (110), g (130), n (140), o (111), u (112), i (113), x (123), f (011), d (101), h (103), c (001). Gemessen wurden sie auf n (140), u (112), i (113), f (011), h (103), c (001).

Ätzung auf M (110) Fig. 3 a.

An zwei Kristallen No. 2 und 3 fanden sich auf M (110) zahlreiche stabähnliche Figuren, die durch Ätzung hervorgerufen sein dürften. Eine bestimmte Richtung wurde bei ihnen nicht bevorzugt. An einem Ende war fast stets eine schwarze Substanz eingelagert, wie es in Fig. 3 a zu sehen ist. Die von Pelikan und Tadasu Hiki auf M (110) beobachteten Ätzfiguren treten an den von mir untersuchten Kristallen nicht auf.

Ätzfiguren auf g (130) Fig. 19 c, d.

Nur bei Kristall No. 19 wurden auf g (130) Ätzfiguren beobachtet. Dieselben sind von deltoidischer Gestalt, deren scharfe Spitze nach dem Brachypinakoid zeigt. Eine Horizontallinie teilt sie in zwei symmetrische Hälften. Die Ätzfiguren sind sehr klein. Die beiden größeren Flächen zeigen ein sehr schwaches Reflexband, das der Prismenkante parallel geht und den Zonenkreis der Prismen zwischen g (130) und π (250) in einem Abstande von ungefähr 37° 50′ von dem Brachypinakoid schneidet, wie es in Fig. 19 d (stereogr. Proj.) dargestellt ist. Diesem Winkel würden ungefähr die Indizes (7 . 19 . 0) entsprechen. Zu einer genauen Bestimmung hinreichende Messungen konnten nicht gemacht werden.

Ätzfiguren auf n (140) Fig. 20 a, c.

Die Ätzfiguren auf n (140) gleichen durchaus denen auf g (130). Das Reflexbild der beiden größeren Flächen zeigt Fig. 20 c. Sie zeigen ein Reflexband, welches den Zonenkreis der Prismen in einem Abstande von 29° 26′ 0″ von dem Brachypinakoid schneidet. Diesem Winkel entsprechen ungefähr die Indizes (3 . 10 . 0). Den größeren Flächen selbst würden ungefähr die Indizes (3 . 10 . 1) zukommen. Hieraus wurde der Winkel gegen n (140) mit 6° 44′ 0″, der Winkel gegeneinander mit 10° 35′ 8″ berechnet. Die Messungen betrugen 7° 6′ 20″ und 7° 13′ 42″ bezw. 11° 12′ 15″. Die spitze

Ecke der Ätzfiguren ist ebenso wie die der auf g (130) dem Brachypinakoid zugewandt. Sie stimmen mit dem von V. Goldschmidt auf n (140) beobachteten Ätzfiguren überein [1].

Ätzfiguren auf o (111) Fig. 12 b.

Die Ätzfiguren auf o (111) sind selten und sehr klein, Messungen konnten nicht ausgeführt werden. Sie waren von drei Flächen begrenzt. Die obere Fläche schien in der Zone der Pyramiden der Hauptreihe zu liegen. Sie gleichen sehr den Ätzfiguren auf u (112). Ihre scharfe Ecke lag nach den Brachydomen zu. Sie entsprechen nicht den von Websky [2] auf o (111) beobachteten Ätzfiguren.

Ätzfiguren auf u (112) Fig. 12 b.

Die Ätzfiguren auf u (112) sind vorzüglich ausgebildet und finden sich fast an allen Kristallen. Drei der Ätzfiguren auf Kristall No. 12 sind so groß, daß sie einzeln bestimmt werden konnten. Sie sind von drei Flächen begrenzt, ihre spitze Ecke ist nach den Brachydomen gerichtet. Die drei Flächen lagen in den Zonen [u (112) : M (110)], [u (112) : l (120)], [u (112) : l (1$\bar{2}$0)].

Die obere und untere Fläche ist stets groß, die dritte klein. Es folgen nun die ausgeführten Messungen:

Ätzfigur No. 1, Kristall 12.

		gem.	
obere Fläche gegen	M (1$\bar{1}$0)	= 26° 30′ 10″	
mittlere „ „	u (1$\bar{1}$2)	= 6 51 40	approxim. bestimmt
untere „ „	l (1$\bar{2}$0)	= 53 43 30	umger. gegen u (112) = 6° 17′ 30″

Ätzfigur No. 2, Kristall 12.

		gem.	
obere Fläche gegen	M (1$\bar{1}$0)	= 28° 15′ 15″	unter Benutzung der Vorsatzlupe
mittlere „ „	u (1$\bar{1}$2)	= 6 21 10	„ „ „ „
untere „ „	u (1$\bar{1}$2)	= 6 44 50	„ „ „ „

Ätzfigur No. 3, Kristall 12.

		gem.	
obere Fläche gegen	M (1$\bar{1}$0)	= 26° 28′ 10″	hinreichend genaue Messungen
untere „ „	u (1$\bar{1}$2)	= 6 21 35	„ „ „

Ätzfiguren auf Kristall No. 20.

Hier waren die Ätzfiguren zu klein, um einzeln bestimmt zu werden. Sie wurden deshalb in ihrer Gesamtheit gemessen.

---

[1] Verh. d. Naturhist. Ver. z. Heidelberg. 1912. **12**. 250.

[2] Dies. Jahrb. 1878. p. 42.

obere Flächen gegen M (110) = 30° 31′ 15″
untere „ „ u (112) = 5 47 0

Aus diesen Messungen folgt, daß die Ätzfiguren auf u (112) regelmäßig ausgebildet sind. Die Winkelschwankungen sind darauf zurückzuführen, daß die Reflexe infolge Krümmung der Flächen verbreitert waren.

Ätzfiguren auf i (113) Fig. 12 b, 13 c.

Auf i (113) treten zwei Arten von Ätzfiguren auf. Die der ersten Art waren sehr häufig und wurden an den meisten Kristallen beobachtet, besonders schön an Kristall No. 12 und 13. Sie waren von drei Flächen begrenzt. Ihre scharfe Spitze zeigte auf die Kante i (113) : d (101). Messungen konnten nicht ausgeführt werden. Die Ätzfiguren der zweiten Art finden sich nur vereinzelt auf zahlreichen Kristallen. Auch sie sind von drei Flächen begrenzt, von denen die untere in der Zone der Pyramiden der Hauptreihe, die obere in der Zone [i (113) : i (1$\bar{1}$3)] lag. Auf Kristall No. 13 befindet sich eine dieser Ätzfiguren (Fig. 13 c) von solcher Größe, daß der Winkel der oberen in der Zone [i (113) : π (250)] liegenden Fläche gegen i (113) gemessen werden konnte. Er beträgt 7° 39′ 25″.

Ätzfiguren auf x (123) Fig. 12 b.

Auch die Basis der Ätzfiguren auf x (123) hat die Form eines spitzwinkeligen Dreiecks, wie es Fig. 12 b zeigt. Sie sind stets so klein, daß ihre genaue Bestimmung unmöglich war.

Ätzfiguren auf f (011) Fig. 2 b, 7 b.

Die Ätzfiguren auf f (011) haben im allgemeinen die Form Fig. 7 b, schmale, längliche Vertiefungen, die am oberen Ende abgerundet sind, am unteren Ende in eine feine Spitze auslaufen. Die langen Seitenflächen liegen etwas oberhalb der Zone [a (100) : f (011)]. Das Reflexbild der Ätzfiguren auf Kristall No. 7 gibt Fig. 7 c. Die Winkel ihrer Flächen gegen f (011) waren

8° 41′ 33″, 8° 37′ 55″, 8° 48′ 40″, 8° 33′ 55″.

Etwas verschieden sind die Ätzfiguren auf Kristall No. 2. Sie sind kürzer und breiter und haben die Form eines spitzwinkligen Dreiecks, wie es Fig. 2 b zeigt. Die Oberseite ist gerundet. Die von Tadasu Hiki auf f (011) beobachteten Ätzfiguren treten an meinen Kristallen nirgends auf.

Ätzfiguren auf d (101) Fig. 9 b.

Die von mir auf d (101) beobachteten Ätzfiguren stimmen durchaus mit den von Pelikan beobachteten überein. Es sind rinnenförmige Vertiefungen, die gegen die Basis hin geschlossen, nach unten offen sind. Messungen konnten infolge verwaschener Reflexe nicht ausgeführt werden.

Ätzfiguren auf h (103) Fig. 15 b.

Größere Ätzfiguren finden sich an Kristall No. 15. Sie haben die Form spitzwinkeliger Dreiecke, deren scharfe Ecke nach der Basis gerichtet ist. Die untere Fläche liegt in der Zone der Makrodomen. Ihr Winkel gegen h (103) beträgt 2° 32′ 30″. Die beiden anderen Seiten liegen in einer Zone, die von h (103) aus zwischen den beiden Flächen i (113) und u (112) hindurchläuft. Ihre Winkel gegen h (103) sind 9° 42′ 45″ und 9° 47′ 50″. Die Ätzfiguren werden durch eine Linie senkrecht zu der b-Achse in zwei symmetrische Hälften geteilt.

Ätzfiguren auf c (001) Fig. 1 c.

Die Ätzfiguren auf c (001) sind ebenso wie die von Baumhauer durch Kalihydrat[1] künstlich hergestellten und die, von Pelikan und V. Goldschmidt beobachteten natürlichen Ätzfiguren von vier Flächen in der Zone der Pyramiden der Hauptreihe begrenzt. Sehr deutlich und scharf ausgebildet sind sie auf Kristall No. 1 Fig. 1 c. Ein gutes Reflexbild geben die Ätzflächen bei Kristall No. 14 (Fig. 14 c). Ihre Winkel gegen M betrugen: 72° 38′ 19″, 72° 45′ 15″, 72° 45′ 19″, 72° 42′ 25″.

Ihnen entsprechen nahezu die Indizes (2 . 2 . 13), deren Winkel gegen M (110) zu 72° 33′ 49″ berechnet wurden. Die von Laspeyres[2] vermittels schmelzenden Kaliumsulfates künstlich hergestellten Ätzfiguren, deren vier Flächen in der Zone [c (001) : l (120)] und die von Tadasu Hiki beobachteten natürlichen, deren Flächen in der Zone der Makro- und Brachydomen liegen, treten an den von mir untersuchten Kristallen nicht auf.

Zuweilen sind die Ätzfiguren reihenweise angeordnet (Fig. 1 c, 12 c). War die Ätzung noch weiter vorgeschritten, so entstanden tiefere Furchen (grooves: Tadasu Hiki l. c.).

---

[1] Dies. Jahrb. 1876. p. 5.

[2] Zeitschr. f. Kristallographie. 1877. 1. 357.

Spezieller Teil.

Beschreibung der einzelnen Kombinationen.

Einteilung.

Die untersuchten Kristalle ließen sich ihrer Ausbildung nach in drei Typen einteilen:

I. Typus (9 Kristalle No. 1—9): In der Prismenzone herrscht meistens M (110) vor. Der Kopf wird in der Hauptsache begrenzt von den Brachydomen. Das Brachypinakoid fehlt oder ist nur schmal. Die Flächen sind meist glatt und glänzend.

II. Typus (7 Kristalle No. 10—16): Die Kristalle sind in der Richtung der c-Achse besonders langgestreckt. In der Prismenzone herrscht M (110) vor. Die Prismen sind in ihrer Ausbildung stark gestört. Das Brachypinakoid ist nur schmal. Die Brachydomen sind klein und grenzen nicht an die Basis, so daß der Kopf der durchweg einseitig ausgebildeten Kristalle in der Hauptsache von den Pyramiden der Hauptreihe und der Basis begrenzt wird. Die Fläche l (120) fällt am oberen Ende der Kristalle gegen die c-Achse ab, wie dies an den Figuren der einzelnen Individuen zu sehen ist.

III. Typus (4 Kristalle No. 17—20): In der Prismenzone sind M (110) und die Brachyprismen l (120), π (250), g (130), im Gleichgewicht. Das Brachypinakoid ist breit. Neben den Pyramiden der Hauptreihe treten noch zahlreiche andere Pyramiden auf: r (121), ι (131), ψ (132), a (152); und auch w (041), w: (061), (0 . 18 . 1) wurden nur an Kristallen dieses Typus beobachtet. No. 18, 19, 20 sind zweiseitig ausgebildet. Die Mehrzahl der von V. Goldschmidt untersuchten Kristalle gehört diesem Typus an.

Kristalle des I. Typus.

Kristall No. 1 (Marburg), Fig. 1 a, b, c.

Dimensionen: a : b : c = 26 : 41 : 52 mm. Gew. 94,12 g.
Kombination:
b (010), c (001),
N (210), M (110), *†(780), O †(560), Q †(450), m (230), *†(11 . 18 . 0), λ (470), l (120), *(5 . 12 . 0), π (250), *†(380), (4 . 11 . 0), g (130), *†(4 . 13 . 0), *†(3 . 10 . 0), *†(5 . 17 . 0), n (140).
f (011), y (021), h (103),
i (113), u (112), o (111).
Achsenverhältnis: a : b : c = 0,52846 : 1 : 0,95334.

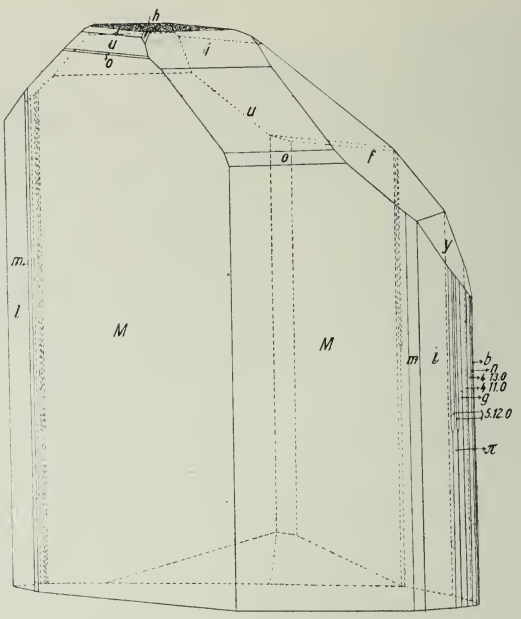


Fig. 1 a.

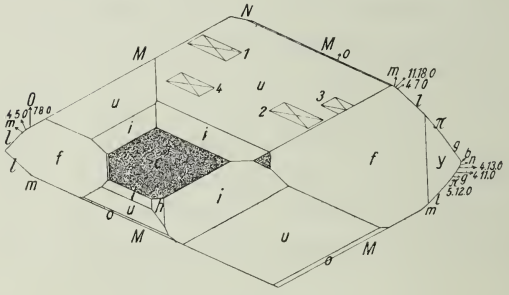


Fig. 1 b.

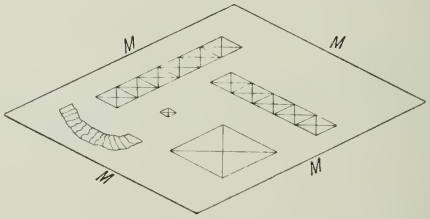


Fig. 1 c.

Winkeltabelle.

		gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
N:M = (210)	: (110) =	13° 4′ 45″	13° 3′ 18″	d	12° 47′ 0″ — 13° 22′ 30″	1
M:M = (110)	: (1$\bar{1}$0) =	55 43 32	55 43 0	a	55 43 18 — 55 43 45	2
*†(780)	: (110) =	3 23 38	3 16 28	appr.	— —	1
†O:M = (560)	: (110) =	4 27 0	4 31 23	„	— —	1
†Q:M = (450)	: (110) =	5 28 11	5 35 38	„	— —	1
m:M = (230)	: (110) =	10 35 20	10 32 57	d	10 29 25 — 10 39 5	3
*†(11.18.0)	: (110) =	12 59 45	12 59 53	c	— —	1
λ:M = (470)	: (110) =	14 52 30	14 54 32	c	— —	1
l:M = (120)	: (110) =	18 43 58	18 43 52	a	18 40 55 — 18 47 31	4
*(5.12.0)	: (110) =	23 54 20	23 53 30	b	— —	1
π:M = (250)	: (110) =	25 1 46	25 1 23	c	24 57 10 — 25 6 22	2
*†(380)	: (110) =	26 57 15	26 47 10	appr.	— —	1
(4.11.0)	: (110) =	27 42 15	27 36 48	b	— —	1
g:M = (130)	: (110) =	29 51 47	29 54 13	b	29 45 25 — 29 54 40	3
*†(4.13.0)	: (110) =	31 53 39	31 56 7	d	— —	1
*†(3.10.0)	: (110) =	32 29 30	32 33 45	d	— —	1
*†(5.17.0)	: (110) =	33 1 55	33 2 50	d	— —	1
n:M = (140)	: (110) =	36 50 10	36 49 39	b	— —	1
b:M = (010)	: (110) =	62 9 58	62 8 30	c	62 6 45 — 62 13 10	2
f: f = (011)	: (0$\bar{1}$1) =	87 15 50	87 15 26	a	— —	1
f:b = (011)	: (010) =	46 24 39	46 22 17	a	— —	1
y:b = (021)	: (010) =	27 40 47	27 40 45	b	— —	1
h:M = (103)	: (110) =	62 51 35	62 53 5	d	— —	1
i:M = (113)	: (110) =	55 48 30	55 47 4	b	55 47 55 — 56 2 30	4
u:M = (112)	: (110) =	44 25 13	44 26 0	b	44 24 0 — 44 25 55	4
o:M = (111)	: (110) =	26 7 47	26 6 53	b	26 7 20 — 26 8 55	3

In der Prismenzone herrscht M (110) vor. N (210) tritt nur im rechten hinteren Oktanten auf. Der Kristall ist unsymmetrisch ausgebildet in bezug auf die auf der b-Achse senkrecht stehende Symmetrieebene. So treten nur rechts π (250), g (130), b (010) und y (021) auf. u (112) und f (011) sind rechts weit größer als links. o (111) ist nur schmal und fehlt im linken hinteren Oktanten. Die Flächen u (112) zeigen neben den Ätzfiguren noch die oben p. 719 beschriebenen Wachstumshügel. Die Basis ist matt und mit einer roten Substanz bedeckt. Die kleine Fläche h (103) stumpft nur auf der Vorderseite die Kante i (113) : i (1$\bar{1}$3) ab. Neu ist (5 . 12 . 0), selten (4 . 11 . 0). Beide sind durch ihren vorzüglichen Reflex und die gute Übereinstimmung der gemessenen

und berechneten Winkel gesichert. Sie treten nur am oberen Ende des Kristalls auf. Das Achsenverhältnis wurde aus den Winkeln M (110) : M ($1\bar{1}0$) und f (011) : f ($0\bar{1}1$) bestimmt.

Kristall No. 2 (Bonn), Fig. 2 a, b.

Dimensionen: a : b : c = 16 : 17 : 18 mm, Gewicht 6,75 g.

Kombination:

c (001).

M (110), *†(26.27.0), *†(780), l (120), π (250), g (130), *†(270).

f (011), y (021), d (101).

i (113). u (112), x (123).

Achsenverhältnis: a : b : c = 0,52849 : 1 : 0,95345.

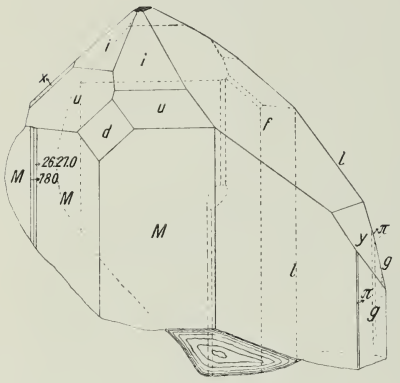


Fig. 2 a.

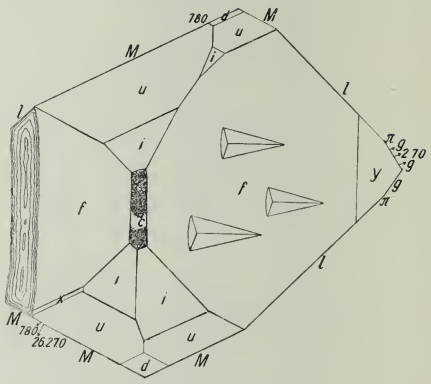


Fig. 2 b.

Winkeltabelle.

		gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
M:M = (110)	:(1$\bar{1}$0) =	55°42′40″	55°43′0″	b	55°42′30″— 55°43′15″	2
Str. i. M.[1] *†(26.27.0)	:(110) =	0 54 26	0 54 10	b	— —	1
Str. i. M. *†(780)	:(110) =	3 17 38	3 16 28	c	3 17 38 — 3 23 48	2
l:M = (120)	:(110) =	18 43 41	18 43 52	b	18 43 33 — 18 45 15	3
π:M = (250)	:(110) =	25 3 53	25 1 23	c	25 3 50 — 25 4 5	2
g:M = (130)	:(110) =	29 49 30	29 54 13	c	29 49 15 — 29 50 0	2
*†(270)	:(110) =	33 48 23	33 42 50	d	— —	1
f:f = (011)	:(0$\bar{1}$1) =	87 16 15	87 14 26	b	— —	1
y:f = (021)	:(011) =	18 37 15	18 41 32	b—c	— —	1
i:M = (113)	:(110) =	55 42 23	55 47 4	b	55 41 0 — 55 47 5	4
u:M = (112)	:(110) =	44 23 10	44 26 0	b	44 21 45 — 44 27 11	4
x:u = (123)	:(112) =	13 25 30	13 33 25	d	— —	1
f:u = (011)	:(112) =	42 33 0	42 32 37	b	42 31 45 - 42 34 15	4
M:f = (110)	:(011) =	71 10 45	71 11 0	a	71 6 45 — 71 11 0	4
M:f = (1$\bar{1}$0)	:(011) =	108 48 38	108 49 0	a	108 46 45 —108 50 30	4

[1] Streifen in M.

Der Kristall ist flächenarm, die Grundpyramide o (111) fehlt. x (123) tritt nur im linken vorderen Oktanten als schmale Fläche auf. Die Flächen f (011), u (112) und i (113) sind mit zahlreichen Ätzfiguren bedeckt; d (101) ist feingestreift in der Zone [d (101): o (111)]. Die Winkel der Prismenflächen gegen die Spaltfläche betrugen:

$(1\bar{1}0):(00\bar{1}) = 90°\,3'\;45$

$(110):(00\bar{1}) = 89\;57\;45$ $(120):(00\bar{1}) = 89°\,55'\,0''$ $(130):(00\bar{1}) = 89°\,53'\,0''$

$(\bar{1}30):(00\bar{1}) = 89\;58\;30$ $(\bar{2}50):(00\bar{1}) = 89\;59\;15$ $(\bar{1}20):(00\bar{1}) = 89\;59\;30$

$(\bar{1}10):(00\bar{1}) = 90\;0\;0$

$(1\bar{1}0):(00\bar{1}) = 90\;7\;0$ $(1\bar{2}0):(00\bar{1}) = 90\;6\;0$

Aus diesen Messungen folgt, daß die Lage der Prismenflächen gegen die Spaltfläche gestört ist, etwa so, daß die Achse, um die die Spaltfläche gedreht erscheint, ungefähr die Normale der Fläche $(\bar{1}10)$ wäre. Das Achsenverhältnis wurde berechnet aus den Winkeln der Flächen des Prismas l (120) und dem des Brachydomas f (011) je gegeneinander.

Kristall No. 3 (Marburg), Fig. 3 a, b.

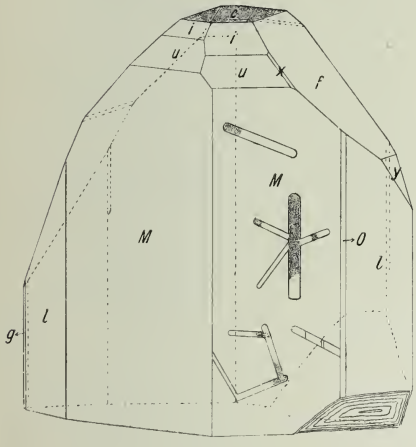


Fig. 3 a.

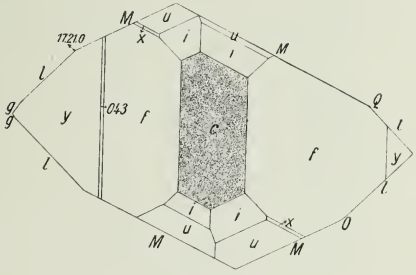


Fig. 3 b.

Dimensionen: a : b : c = 14 : 20 : 19 mm, Gewicht 8,35 g.
Kombination: c (001),
O (560), Q (450), *†(17.21.0), l (120), g (130)
f (011), y (021), W: (043), *(0.13.5).
i (113), u (112), x (123).
Achsenverhältnis: b : c : = 1 : 0,95374.

Winkeltabelle.

		gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
O:M = (560)	: (110) =	4° 27′ 45″	4° 31′ 23″	d	— —	1
Q:M = (450)	: (110) =	5 28 5	5 35 38	d	— —	1
*†(17.21.0):	(110) =	5 18 4	5 16 57	d	— —	1
l:M = (120)	: (110) =	18 44 21	18 43 52	c	18° 42′ 55″ — 18° 48′ 15″	4
g:M = (130)	: (110) =	29 51 34	29 54 13	c	29 45 30 — 29 57 37	2
f:f = (011)	: (0$\bar{1}$1) =	87 17 15	87 15 26	a	— —	1
y:f = (021)	: (011) =	18 42 12	18 41 32	a	18 40 55 — 18 43 30	2
W:f = (043)	: (011) =	7 59 10	8 10 33	d	— —	1
*(0.13.5)	: (011) =	24 28 20	24 23 36	b	— —	1
i:M = (113)	: (110) =	55 46 27	55 47 4	d	55 43 15 — 55 50 40	3
u:M = (112)	: (110) =	44 22 59	44 26 0	d	44 18 5 — 44 26 50	3
x:f = (123)	: (011) =	29 8 56	28 59 12	appr.	— —	1

Der Kristall ist flächenarm. o (111) fehlt, von x (123) treten nur zwei schmale Flächen auf. In der Prismenzone herrschen die Hauptprismen vor, so daß der Kristall in der Richtung der b-Achse gestreckt ist. Gegenüber den Brachydomen treten die übrigen Kopfflächen sehr zurück. Die Prismen M (110) sind mit stabförmigen Eindrücken bedeckt (siehe Fig. 3 a). Die Flächen i (113) sind stark geätzt. Die Basis ist vollkommen matt. Auf der linken Seite zeigen f (011) und y (021) eigentümliche Erhebungen. Einer derselben auf y (021) entsprechen die Indizes (0 . 13 . 5). Die Kante y (021) : f (011) ist nur links durch die sehr schmale Fläche W: (043) abgestumpft. Es wurde nur das Verhältnis b : c aus dem Winkel f (011) : f (0$\bar{1}$1) bestimmt.

Kristall No. 4 (Marburg), Fig. 4 a, b.

Dimensionen: a : b : c = 9 : 13 : 12 mm, Gewicht 2,498 g.

Kombination:

c (001).

M (110), *†(11 . 13 . 0) (Str. i. M.); O (560) (Str. i. M.); l (120), g (130).

f (011), y (021), d (101).

i (113), u (112), o (111).

Achsenverhältnis: b : c = 1 : 0,95360.

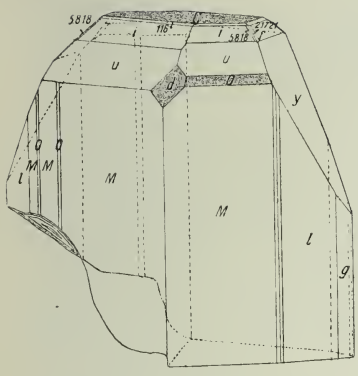


Fig. 4 a.

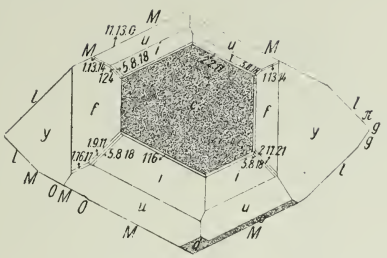


Fig. 4 b.

Winkeltabelle.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
M : M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	55° 42′ 37″	55° 43′ 0″	c	55° 39′ 50″ — 55° 45′ 25″	2
Str. i. M. *†(11.13.0) : (110) =	4 4 20	4 7 56	c	— —	1
Str. i. M. O : M = (560) : (110) =	4 29 5	4 31 23	c	4 27 5 — 4 31 5	2
l : M = (120) : (110) =	18 44 3	18 43 52	c	18 40 45 — 18 47 15	4
π : M = (250) : (110) =	25 17 30	25 1 23	appr.	— —	1
g : M = (130) : (110) =	29 49 45	29 54 13	c	29 40 20 — 29 49 45	2
f : f = (011) : (0$\bar{1}$1) =	87 16 37½	87 15 26	a	— —	1
y : f = (021) : (011) =	18 41 40	18 41 32	a	18 41 40 — 18 41 40	2
y : y = (021) : (0$\bar{2}$1) =	124 39 51	124 38 30	a	— —	1
i : M = (113) : (110) =	55 41 58	55 47 4	d	55 35 15 — 55 44 11	4
u : M = (112) : (110) =	44 24 55	44 26 0	b	44 21 30 — 44 25 11	4

Die Winkel der an Kristall No. 4 auftretenden Prärosionsflächen siehe p. 722.

In der Prismenzone herrschen die Hauptprismen vor. g (130) tritt nur auf der rechten Seite des Kristalls, π (250) nur im rechten hinteren Oktanten auf. Die Kante M (110) : l (120) des rechten, vorderen Oktanten ist durch zahlreiche schmale Prärosionsflächen abgerundet. Bemerkenswert ist das Vorherrschen der Flächen y (021) in der Zone der Brachydomen. Die Pyramiden der Hauptreihe sind in der Zone gegen die Basis schmal. o (111) und d (101) finden sich nur je einmal und sind vollkommen matt. Der Kristall zeigt nur ganz zarte Ätzfiguren. Die Prärosionsflächen sind bereits p. 721 beschrieben. Das Achsenverhältnis b : c, aus dem Winkel y (021) : y (0$\bar{2}$1) bestimmt, ist 1 : 0,95364, aus f (011) : f (0$\bar{1}$1) berechnet sich b : c = 1 : 0,95356; das Mittel beträgt 1 : 0,95360.

Kristall No. 5 (Marburg), Fig. 5a, b.

Dimensionen: a : b : c = 11 : 14 : 18 mm, Gewicht 3,56 g.

Kombination:

c (001).

M (110), *(12.13.0) (Str. i. M.); *†(11.12.0) (Str. i. M.); *(10.11.0) (Str. i. M.); *(17.19.0) (Str. i. M.); *†(16.19.0) (Str. i. M.); †Q (450), m (230), l (120), g (130).

f (011), y (021).

i (113), u (112), x (123).

Achsenverhältnis: b : c = 1 : 0,95410.

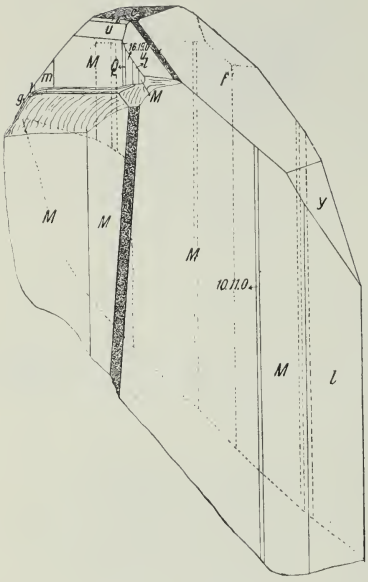


Fig. 5 a.

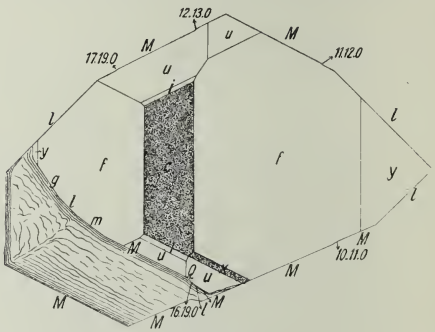


Fig. 5 b.

Winkeltabelle.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
M : M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	55° 35′ 40″	55° 43′ 0″	c	55° 35′ 35″—55° 35′ 45″	2
Str. i. M. *†(12.13.0) : (110) =	1 55 55	1 56 22	c	— —	1
Str. i. M. *†(11.12.0) : (110) =	2 2 45	2 6 32	d	— —	1
Str. i. M. *(10.11.0) : (110) =	2 16 0	2 16 55	b	— —	1
Str. i. M. *(17.19.0) : (110) =	2 40 20	2 39 17	b	— —	1
Str. i. M. *†(16.19.0) : (110) =	4 14 5	4 15 19	d	— —	1
†Q : M = (450) : (110) =	5 36 0	5 35 38	d	— —	1
m : M = (230) : (110) =	10 21 30	10 32 37	d	— —	1
l : M = (120) : (110) =	18 44 20	18 43 52	b	18 41 50 —18 46 20	4
g : M = (130) : (110) =	30 22 0	29 54 13	d	— —	1
f : f = (011) : (0$\bar{1}$1) =	87 18 30	87 15 26	a	— —	1
y : f = (021) : (011) =	18 40 53	18 41 32	a	18 40 53 —18 46 45	2
i : M = (113) : (110) =	55 27 56	55 47 4	appr.	55 22 11 —55 33 40	2
u : M = (112) : (110) =	44 17 3	44 26 0	d	44 14 0 —44 20 15	4

Die Ausbildung des Kristalls ist sichtlich durch irgendwelche äußere Ursache gestört. Im linken, vorderen Oktanten ragt wie aus Fig. 5 a zu ersehen, ein Wulst etwas unterhalb der Basis heraus.

Die Kopfflächen dieses Wulstes sind matt; von Prismenflächen sind an demselben nur M (110) und M (1$\bar{1}$0) ausgebildet. Wahrscheinlich hat ein anderer Kristall, der auf der matten Partie aufgesessen hat, die Ausbildung der Kopfflächen an dieser Stelle verhindert. Der matte Streifen, der die Fläche M (110) durchsetzt, dürfte ebenfalls eine Folge der Störung sein. Diese macht sich auch dadurch bemerkbar, daß am Hauptkristall im linken, vorderen Oktanten oberhalb der matten Partie zahlreiche kleine Flächen auftreten, die z. T. einspringende Winkel miteinander bilden. Auch die übrigen Flächen m (230), l (120), g (130) weichen von ihrer normalen Lage beträchtlich ab. Gegenüber den Brachydomen treten die übrigen Kopfflächen zurück, die Hauptpyramide o (111) fehlt; x (123) tritt nur im rechten vorderen Oktanten als matte Fläche auf. Es wurde allein das Verhältnis b : c aus dem Winkel f (011) : f (0$\bar{1}$1) bestimmt.

Kristall No. 6 (Marburg), Fig. 6 a, b.

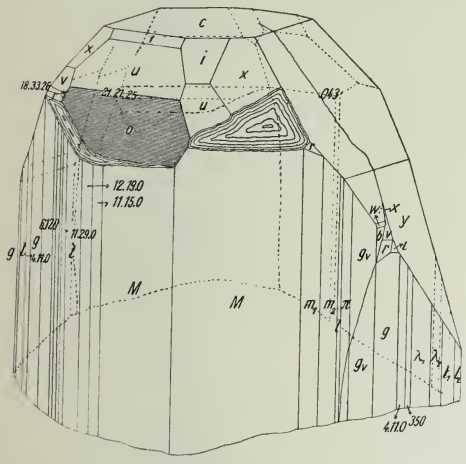


Fig. 6 a.

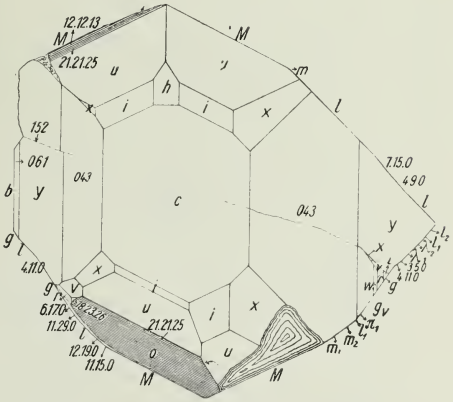


Fig. 6 b.

Dimensionen: a : b : c = 15 : 16 : 16 mm, Gewicht 6,46 g.

Kombination:

b (010), c (001).

M (110), *†(11.15.0), m (230), *†(12.19.0), *(350), λ (470), l (120), *(7.15.0), *(490), π (250), *†(11.29.0), (4.11.0), *†(6.17.0), g (130).

W: (043), y (021), w (041), w: (061), h (103).

i (113), u (112) o (111), x (123), v (122), r (121), †a (152), *†(18.33.26).

Achsenverhältnis: a : b = 0,52865 : 1.

Winkeltabelle.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem Kant.
M : M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	55° 43′ 35″	55° 43′ 0″	b	55° 43′ 45″—55° 44′ 25″	2
*†(11.15.0) : (110) =	7 51 30	7 55 15	d	— —	1
m : M = (230) : (110) =	10 33 30	10 32 57	d	10 15 50 —10 51 0	2
*†(12.19.0) : (110) =	12 2 55	12 3 57	d	— —	1
*(350) : (110) =	13 24 15	13 31 7	c	— —	1
λ : M = (470) : (110) =	14 51 45	14 54 32	c	— —	1
l : M = (120) : (110) =	18 44 38	18 43 52	b	18 44 25 —18 44 50	3
*(7.15.0) : (110) =	20 49 50	20 42 58	c	— —	1
*(490) : (110) =	22 8 20	22 4 53	c	— —	1
π : M = (250) : (110) =	25 5 30	25 1 23	b	— —	1
*†(11.29.0) : (110) =	26 29 0	26 28 37	d	— —	1
(4.11.0) : (110) =	27 40 0	27 36 48	c	27 34 45 —27 45 15	2
*†(6.17.0) : (110) =	28 33 45	28 34 30	d	— —	1
g : M = (130) : (110) =	29 53 0	29 54 13	b	29 51 30 —29 54 30	3
W : b = (043) : (010) =	38 8 37	38 11 44	b	38 7 56 —38 9 18	2
y : b = (021) : (010) =	27 38 56	27 40 45	b	27 36 8 —27 41 25	2
w : b = (041) : (010) =	14 26 40	14 41 43	appr.	— —	1
w : b = (061) : (010) =	9 52 23	9 55 3	d	— —	1
h : c = (103) : (001) =	31 3 0	31 0 47	b	— —	1
i : M = (113) : (110) =	55 47 31	55 47 4	a	55 46 35 —55 49 35	4
u : M = (112) : (110) =	44 27 25	44 26 0	a	44 24 10 —44 31 45	4
o : M = (111) : (110) =	26 2 45	26 6 53	d	— —	1
x : l = (123) : (120) =	48 48 55	48 49 14	a	48 46 35 —48 51 30	3
v : l = (122) : (120) =	37 16 18	37 18 36	b	37 15 55 —37 16 5	2
r : l = (121) : (120) =	21 4 26	20 51 32	b–c	21 0 50 —21 14 20	3
†a : M = (152) : (110) =	46 5 0	45 43 14	appr.	— —	1
*†(18.33.26) : (010) =	52 49 15	52 55 11	appr.	— —	1
*†(18.33.26) : (001) =	60 4 35	60 6 43	c	— —	1

Der Kristall besteht aus zwei Individuen, deren Verwachsungsfläche der c-Achse nahezu parallel geht. Ihre Grenze tritt nur an einzelnen Stellen schärfer hervor, so auf der rechten Seite durch eine Einbuchtung auf y (021), auf der linken dadurch, daß die Fläche y (0$\bar{2}$1) des hinteren Individuums etwas gegen die vordere gehoben ist. Den Übergang der beiden Flächen bildet a (152), die nur annähernd bestimmt werden konnte. Die beiden Individuen sind gegeneinander um 0° 27′ 45″ um die c-Achse gedreht. Da, wo dieselbe Form an beiden Individuen auftritt, wie l (120), π (250), g (130) des vorderen, rechten Oktanten, weichen die Reflexe um

diesen Betrag voneinander ab. Die flachen einspringenden Winkel des rechten und linken vorderen Oktanten dürften auf die, durch das Anwachsen hervorgerufene, Störung zurückzuführen sein. Ebendadurch wäre vielleicht auch die auffallend große Ausbildung der Fläche W = (043) bei fehlendem f (011) zu erklären. Sie wäre im Sinne von V. Goldschmidt [1] eine induzierte, d. h. durch den Einfluß der Verwachsung der beiden Individuen in ihrer Entstehung begünstigte und dadurch in die Erscheinung gebrachte Form. Bemerkenswert ist auch die habituelle Verschiedenheit beider Individuen. Das vordere gehört dem III., das hintere dem I. Typus an. Bei ersterem ist das Brachypinakoid breit, bei letzterem überhaupt nicht vorhanden. Auch die Formen r (121) und w = (061) des vorderen Individuums finden sich nur bei Kristallen des III. Typus. Die Kante i ($\bar{1}13$) : i ($\bar{1}\bar{1}3$) des hinteren Individuums ist durch h (103) abgestumpft. o (111) tritt nur links auf und ist in der Zone der Pyramiden der Hauptreihe gestreift und gekrümmt. Eingewachsen findet sich ein Herzzwilling von Rutil. Das Achsenverhältnis a : b wurde bestimmt aus dem Winkel der Prismen M (110) gegeneinander.

Kristall No. 7 (Marburg), Fig. 7 a, b, c.

Dimensionen:
a : b : c = 11 : 12 : 18 mm,
Gewicht 3,58 g.

Kombination:
b (010), c (001).
M (110), *†(28.29.0), *(15.16.0), *(11.12.0) (Str. i. M.), *†(17.19.0), m (230), l (120), *(10.21.0) (Str. i. l.), *(8.17.0) (Str. i. l.), *(7.15.0) (Str. i. l.), *(6.13.0) (Str i. l.), π (250), (4.11.0), g (130).
f (011), d (101).
i (113), u (112), o (111), °(838) Prär.

Zur Bestimmung des Achsenverhältnisses war der Kristall infolge ungünstiger Reflexe nicht geeignet.

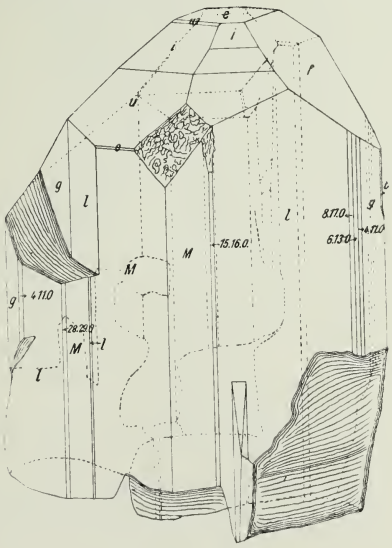


Fig. 7 a.

[1] Zeitschr. f. Krist. 1910. **47**. 643.

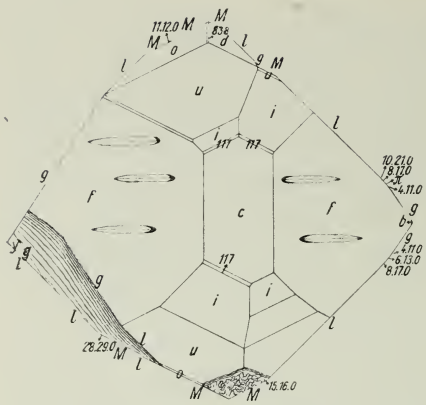


Fig. 7 b.

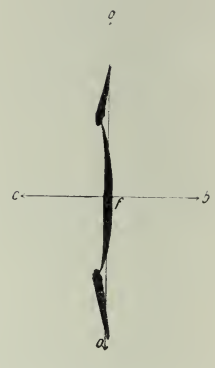


Fig. 7 c.

Winkeltabelle.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
M : M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	55° 42′ 5″	55° 43′ 0″	b	55° 41′ 15″—55° 42′ 55″	2
*†(28.29.0) : (110) =	0 49 45	0 50 20	b	— —	1
*(15.16.0) : (110) =	1 33 45	1 33 18	c	— —	1
Str. i. M = *(11.12.0) : (110) =	2 8 0	2 6 32	c	— —	1
*†(17.19.0) : (110) =	2 43 10	2 39 17	c	— —	1
m : M = (230) : (110) =	10 12 15	10 32 37	appr.	— —	1
l : M = (120) : (110) =	18 44 19	18 43 55	b	18 42 40 —18 49 0	4
Str. i. l = *(10.21.0) : (110) =	20 6 40	20 7 28	c	— —	1
Str. i. l = *(8.17.0) : (110) =	20 26 56	20 27 40	c	— —	1
Str. i. l = *(7.15.0) : (110) =	20 45 35	20 42 58	c	— —	1
*(6.13.0) : (110) =	21 6 19	21 0 48	c	— —	1
x : M = (250) : (110) =	24 49 20	25 1 23	appr.	— —	1
(4.11.0) : (110) =	27 38 1	27 36 48	c	27 23 35 —27 47 0	3
g : M = (130) : (110) =	29 55 17	29 54 13	c	27 53 20 —27 59 10	3
b : M = (010) : (110) =	62 9 33	62 8 30	d	62 9 25 —62 9 50	2
i : M = (113) : (110) =	55 49 25	55 47 4	b	55 48 25 —55 50 55	4
u : M = (112) : (110) =	44 22 40	44 26 0	c	44 20 40 —44 24 40	3
o : M = (111) : (110) =	26 6 40	26 6 53	a	26 6 40 —26 24 30	2
d : o = (101) : (111) =	24 34 55	24 49 0	appr.	— —	1
d : f = (101) : (011) =	69 31 50	69 28 0	d	— —	1
d : u = (101) : (112) =	26 54 55	26 56 0	d	— —	1
u : f = (112) : (011) =	42 38 22	42 33 0	d	— —	3
Prär *(838) : (111) =	14 51 25	14 58 53	d	— —	1

Innerhalb der Prismen befanden sich zahlreiche Streifen, deren Beschreibung sich p. 718 findet. Der Kristall ist dadurch gestört, daß auf der linken Seite zwei Fremdkörper ihn an seiner Ausbildung hinderten (siehe Fig. 7 a, b). Im rechten vorderen Oktanten ist die Pyramide u (112) in der Zone der Hauptpyramiden gestreift, so daß eine genauere Bestimmung unmöglich war. Die Kopfflächen, auch die Basis sind mit zahlreichen typischen Ätzfiguren bedeckt. Die Kanten o (111) : d (101) und u (112) : f (011) sind durch die bereits oben (p. 721) erwähnten Prärosionsflächen abgestumpft.

Kristall No. 8 (Bonn), Fig. 8 a, b, c.

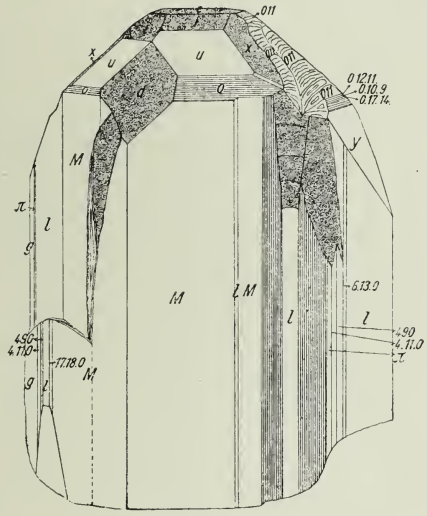


Fig. 8 a.

Dimensionen: a : b : c = 9 : 11 : 15 mm, Gewicht 2,46 g.

Kombination:

b (010), c (001).

M (110), *(17.18.0) (Str. i. M.), O (560), l (120), *(6.13.0), *(490), π (250), (4.11.0), *(6.17.0), g (130), n (140).

f (011), *†(0.12.11), *†(0.10.9), *(098), *†(0.17.4), W: (043), †k (032), y (021), d (101).

i (113), u (112), o (111), x (123), †† (144), °(579) Prär.

Achsenverhältnis: a : b : c = 0,52845 : 1 : 0,95374.

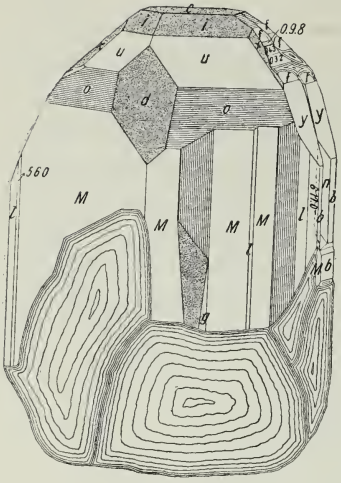
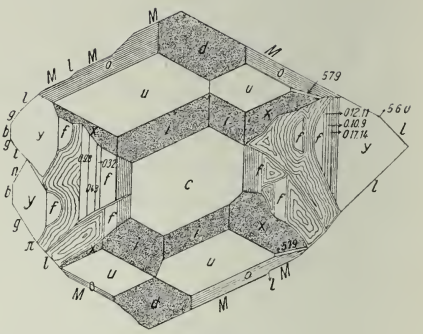


Fig. 8b.


M
M
M
M
M
M

Der Kristall besteht ebenso wie Kristall No. 6 aus zwei Individuen. Die Grenze geht aus vom rechten vorderen Oktanten, wo sie durch starke Unregelmäßigkeiten im Aufbau des Kristalls gekennzeichnet ist, über die Basis und die Fläche y (021) der linken Seite des Kristalls. y (021) zeigt hier ebenso wie dort zwei gesonderte Teile; der des hinteren Individuums ist etwas gehoben gegen den des vorderen, wobei auch hier eine schmale Fläche vermutlich ʃ (144) den Übergang bildet. Das Brachypinakoid b (010) ist an beiden Individuen ausgebildet. Auch finden sich am hinteren Individuum Flächen des linken, vorderen und am vorderen Individuum Flächen des linken hinteren Oktanten, so daß ein einspringender Winkel entsteht. Besonders die Prismenzone und die Zone der Brachydomen sind stark gestört. Es finden sich zahlreiche einspringende Winkel und schmale Flächen. Die untere Partie des linken vorderen Oktanten ist gegen die obere Partie um 0° 59′ 45″ verschoben (siehe Fig. 8 a). Beide Partien für sich sind gut ausgebildet. Die Brachydomen zeigen wohl infolge der Störung einen treppenförmigen Aufbau. Von den zahlreichen Flächen dieser Zone können nur f (011), *(098), W: (043) und y (021) infolge der guten Übereinstimmung der gemessenen und berechneten Winkel, der größeren Ausbildung und scharfen Reflexe als gesichert angesehen werden. Auffallend ist, daß die beiden Makrodomen d (101) und (1̄01), die sämtlichen Pyramiden außer u (112), die Basis und zahlreiche Partien der Brachydomen- und Prismenzone matt sind. Ätzung kann dies wohl nicht sein, da die Flächen u (112), die im allgemeinen am stärksten geätzt sind, nur ganz zarte Ätzfiguren zeigen. Die Kante o (111) : x (123) ist zweimal durch die Prärosionsfläche ⊙ (579) abgestumpft. Das Achsenverhältnis wurde berechnet aus den Winkeln M (110) : M (1$\bar{1}$0) und y (021) : b (010).

Kristall No. 9 (Marburg), Fig. 9 a, b.

Dimensionen: a : b : c = 10 : 15 : 10 mm, Gewicht 2,61 g.

Kombination:

†a (100), b (010), c (001).

†(910), †(510), N (210), M (110), R (340) (Str. i. M.), m (230) (Str. i. M.), l (120), *(490), *(370), π (250), †(4 . 11 . 0), g (130).

(011), W: (043), y (021), d (101), h (103).

(113), u (112), o (111), x (123), v (122).

Achsenverhältnis: a : b : c = 0,52850 : 1 : 0,95335.

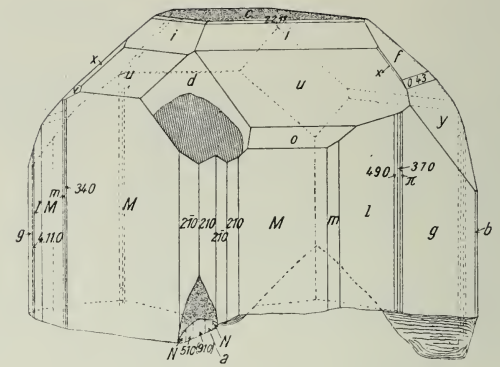


Fig. 9a.

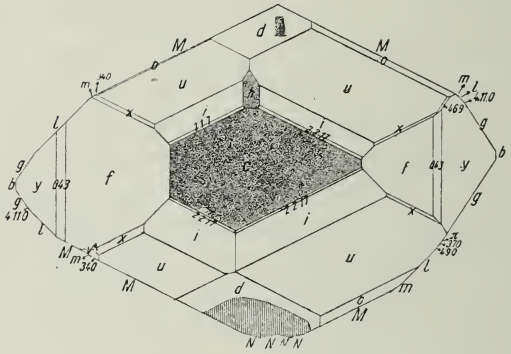


Fig. 9b.

Winkeltabelle.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
M : M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	55° 43′ 56″	55° 43′ 0″	b	55° 43′ 22″ — 55° 44′ 30″	2
†a : M = (100) : (110) =	27 51 41	27 51 30	b	27 51 11 — 27 52 11	2
*†(910) : (110) =	24 30 34	24 29 51	d	— —	1
*†(510) : (110) =	21 47 25	21 49 27	c	— —	1
N : M = (210) : (110) =	13 3 36	13 3 18	b	13 3 8 — 13 4 4	2
Str. i M. R : M = (340) : (110) =	7 14 45	7 18 54	c	— —	1
Str. i M. m : M = (230) : (110) =	10 31 58	10 32 57	b	10 31 55 — 10 32 0	2
l : M = (120) : (110) =	18 43 58	18 43 52	b	18 43 25 — 18 44 50	4
*(490) : (110) =	22 4 0	22 4 23	c	— —	1
*(370) : (110) =	22 59 40	23 4 18	c	— —	1
π : M = (250) : (110) =	24 53 40	25 1 23	c	— —	1
†(4 . 11 . 0) : (110) =	27 13 30	27 36 48	d	— —	1
g : M = (130) : (110) =	29 52 32	29 54 13	b	29 52 5 — 29 52 50	4
b : M = (010) : (110) =	62 8 33	62 8 30	b	62 6 35 — 62 10 20	4

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
f:f = (011):(0$\bar{1}$1) =	87°15′45″	87°15′26″	a	—	—	1
y:y = (021):(0$\bar{2}$1) =	124 39 3	124 38 30	a	—	—	1
y:f = (021):(011) =	18 41 0	18 41 32	a	18°41′0″	—18°41′0″	2
W:f = (043):(011) =	8 9 26	8 10 33	a	8 8 42	—8 10 9	2
i:M = (113):(110) =	55 48 20	55 47 4	c	55 45 35	—55 50 25	4
u:M = (112):(110) =	44 25 12	44 26 0	c	44 24 10	—44 26 15	4
o:M = (111):(110) =	26 13 32	26 6 53	c	26 11 10	—26 15 15	3
v:l = (122):(120) =	37 21 20	37 18 36	c	—	—	1
d:f = (101):(011) =	69 27 59	69 28 19	a	69 26 40	—69 29 45	4
u:f = (112):(011) =	42 33 30	42 32 37	b	42 31 55	—42 34 5	4
x:f = (123):(011) =	29 7 40	28 59 12	d	—	—	1

Dieser Kristall steht auf der Grenze zwischen dem I. und II. Typus. Die Pyramiden der Hauptreihe und die Brachydomen halten sich nahezu das Gleichgewicht. Der untere Teil der vorderen Fläche d (101) ist durch Auflösung teilweise zerstört. Es ist dies eine Erscheinung, die nur an Kristallen des II. Typus zu beobachten ist. Hier findet sich dieselbe eingehender beschrieben. Auch die Flächen (510), (910), a (100) finden sich nur bei Kristallen des II. Typus (siehe dort). Kristall No. 9 ist der einzige des I. Typus, an dem sich v (122) einmal als kleine glänzende Fläche findet. o (111) tritt nur auf der rechten Seite, h (103) nur auf der Rückseite des Kristalls auf. Die Kopfflächen sind mit zahlreichen Ätzfiguren bedeckt. Das Achsenverhältnis wurde bestimmt aus dem Winkel M (110) : M (1$\bar{1}$0) und aus dem Mittel der aus f (011): f (0$\bar{1}$1) und y (021) : y (0$\bar{2}$1) bestimmten Achsenverhältnisse.

Kristalle des II. Typus.

Es sollen zuvor einige besondere nur an Kristallen dieses Typus, jedoch nicht an allen, beobachtete Erscheinungen beschrieben werden. Fast stets findet sich an dem oberen Ende der Kante M (110) : M (1$\bar{1}$0) eine Vertiefung, die durch Auflösung der Kristallsubstanz entstanden ist. Mitunter befindet sich der Mittelpunkt der Vertiefung an der oberen Ecke der Kante M (110): M (1$\bar{1}$0), so daß auch noch ein Teil der Flächen d (101) und o (111) in Mitleidenschaft gezogen ist (Fig. 12 a, 13 a, b), zuweilen auch

etwas tiefer (Fig. 14 a). Den Beginn der Auflösung zeigen Kristall No. 9 (Fig. 9 a) und No. 10 (Fig. 10 a). Oberhalb und unterhalb dieser Vertiefung finden sich Flächen, die ebenfalls auf Auflösung und die darauf folgende Ausheilung zurückzuführen sind. Je weiter die Auflösung vorgeschritten ist, um so zahlreicher treten diese Flächen auf. Die Reihenfolge derselben ist unregelmäßig; es entsprechen ihnen meist hohe Indizes, ihre Reflexe ändern beim Heben und Senken des Kristalls ihre Stellung und sind meist nicht einheitlich. Die Anzahl dieser Flächen ist sehr groß. Es wurden jedoch für die genauere Bestimmung nur die markantesten herausgegriffen. Sie werden im folgenden als „Ausheilungsflächen" bezeichnet. Durch zahlreiche Messungen wurde festgestellt, daß auch diese Flächen dem Gesetz der rationalen Indizes unterworfen sind. Diese sind jedoch z. T. sehr hoch. Öfters treten auf a (100), (310), (520), N (210), (320). Die übrigen normalen Prismenflächen sind auch z. T. beträchtlich in ihrer Ausbildung gestört. Abweichungen der gemessenen und berechneten Winkel um 15′ ist keine Seltenheit. Es kommen sogar solche von 30′ und noch mehr vor. Die Abweichungen waren im allgemeinen um so größer, je mehr die Auflösung der Kante M (110) : M ($1\bar{1}0$) vorgeschritten war.

Ein weiteres Charakteristikum der Kristalle des II. Typus ist ein treppenförmiges Abfallen der Prismen l (120) gegen die c-Achse, wie es an den dazu gehörigen Zeichnungen zu sehen ist. Eine Folge davon ist, daß diese Flächen sich nach oben verbreitern. Schmale, neben l (120) liegende Flächen, z. B. m (230) und π (250), treten deshalb oft nur am unteren Ende des Kristalls auf. Das Abfallen der Fläche l (120) findet sich ausnahmsweise bei Kristall No. 8 des I. Typus.

Kristall No. 10 (Marburg), Fig. 10 a, b.

Dimensionen: a : b : c = 8 : 12 : 24 mm, Gewicht 4,008 g.

Kombination:

†a (100), b (010), c (001).

*(15 . 8 . 0), *(740), *(540), M (110), m (230), l (120), u (5 . 11 . 0), *(490), π (250), (4 . 11 . 0), g (130), *(3 . 11 . 0), n (140), *†(2 . 11 . 0).

(011), W: (043), y (021).

(113), u (112), o (111), x (123), *(1 . 13 . 14).

Achsenverhältnis: a : b = 0,52846 : 1.

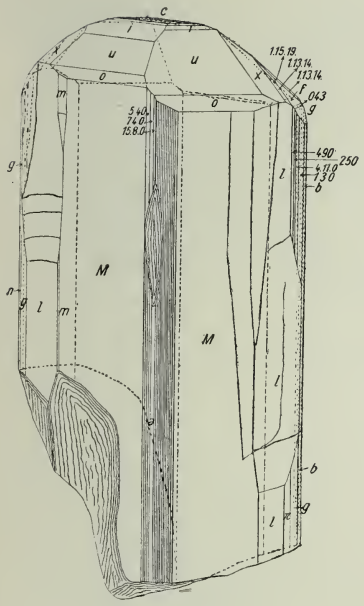


Fig. 10 a.

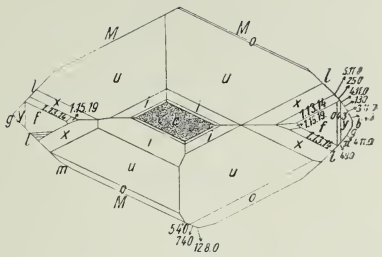


Fig. 10 b.

Winkeltabelle.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
†a : M = (100) : (110) =	27° 33′ 15″	27° 51′ 30″	d	— —	1
*(15 . 8 . 0) : (110) =	12 6 5	12 7 15	c	— —	1
*(740) : (110) =	10 57 40	11 3 16	c	— —	1
*(540) : (110) =	4 51 5	4 56 24	c	— —	1
M : M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	55 43 40	55 43 0	d	55° 39′ 30″ — 55° 50′ 25″	2
m : M = (230) : (110) =	10 30 15	10 32 57	c	— —	1
l : M = (120) : (110) =	18 40 54	18 43 52	c	18 37 10 — 18 43 45	4
u : M = (5.11.0) : (110) =	21 25 5	21 26 46	d	— —	1
*(490) : (110) =	21 59 55	22 4 23	d	— —	1
π : M = (250) : (110) =	25 2 0	25 1 23	c	24 45 35 — 25 29 0	4
(4.11.0) : (110) =	27 32 10	27 36 48	c	27 23 45 — 27 40 35	2
g : M = (130) : (110) =	29 48 32	29 54 13	c	29 43 5 — 29 51 45	4
*(3.11.0) : (110) =	34 51 10	34 50 54	c	— —	1
m : M = (140) : (110) =	36 44 30	36 49 39	c	36 44 25 — 36 44 40	2
*†(2.11.0) : (110) =	43 25 15	43 9 30	d	— —	1
y : f = (021) : (011) =	18 43 45	18 41 32	c	18 32 55 — 18 50 50	2
f : b = (011) : (010) =	46 18 35	46 22 17	c	— —	1
W : f = (043) : (011) =	8 4 0	8 10 33	c	— —	1
i : M = (113) : (110) =	55 47 24	55 47 4	c	55 41 55 — 55 56 5	4
u : M = (112) : (110) =	44 25 24	44 26 0	c	44 20 40 — 44 28 10	4
o : M = (111) : (110) =	26 11 0	26 6 53	c	26 9 40 — 26 20 55	3
x : f = (123) : (011) =	28 57 50	28 59 30	c	28 55 0 — 29 0 37½	4
*(1.13.14) : (011) =	6 1 4	6 1 3	c	5 55 30 — 6 4 30	3

In der Prismenzone herrscht M (110) vor. N (210) findet sich nur auf der vorderen Seite des Kristalls und ist vertikal gestreift. Die Flächen a (100), (15 . 8 . 0), (740) und (540) sind Ausheilungsflächen. W: (043) findet sich nur auf der rechten Seite; o (111) fehlt im linken hinteren Oktanten. Die Kante x (123) : f (011) wird dreimal durch die neue Fläche (1 . 13 . 14) abgestumpft. Am Rande der Flächen f (011) finden sich zahlreiche Prärosionsflächen (siehe Figur 10 a, b). Es wurde nur das Verhältnis a : b aus dem Winkel l (120) : l ($\bar{1}$20) bestimmt.

Kristall No. 11 (Marburg), Fig. 11 a, b.

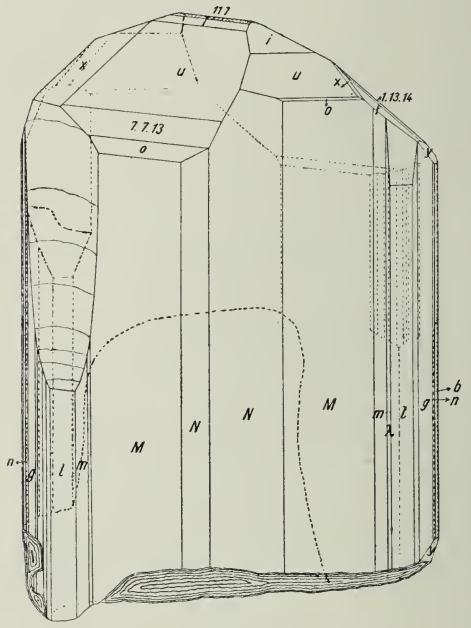


Fig. 11 a.

Dimensionen: a : b : c = 9 : 14 : 23 mm, Gewicht 5,36 g.

Kombination:

b (010), c (001).

N (210), M (110), m (230), λ (470), l (120), *(5 . 12 . 0), *n* (250), (4 . 11 . 0), g (130), *†(5 . 16 . 0), *†(5 . 17 . 0), n (140).

f (011), *(0 . 11 . 9), y (021).

i (113), u (112). *(7 . 7 . 13), o (111), x (123), *(1 . 13 . 14).

Der Kristall war zur Bestimmung des Achsenverhältnisses ebenfalls nicht geeignet.

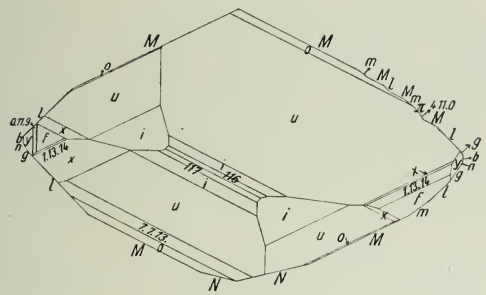


Fig. 11 b.

Winkeltabelle.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
M : b = (110) : (010) =	62° 8′ 18″	62° 8′ 30″	b	62° 2′ 5″ —62° 14′ 35″	4
m : b = (230) : (010) =	51 35 10	51 35 33	c	— —	3
λ : b = (470) : (010) =	47 9 45	47 13 58	c	— —	1
l : b = (120) : (010) =	43 24 9	43 24 38	b	43 19 55 —43 28 0	4
*(5.12.0) : (010) =	38 24 30	38 15 0	c	— —	1
π : b = (250) : (010) =	37 4 25	37 7 7	c	— —	1
(4.11.0) : (010) =	34 44 30	34 31 42	c	34 42 50 —34 46 10	2
g : b = (130) : (010) =	32 14 46	32 14 17	b	32 12 15 —32 20 30	4
*†(5.16.0) : (010) =	30 37 20	30 35 38	d	— —	1
*†(5.17.0) : (010) =	29 10 10	29 5 40	d	— —	1
n : b = (140) : (010) =	25 19 44	25 18 51	b	25 17 0 —25 23 5	4
f : b = (011) : (010) =	46 23 17	46 22 17	c–d	46 21 20 —46 27 11	2
*(0.11.9) : (010) =	40 38 25	40 38 26	b	— —	1
y : b = (021) : (010) =	27 39 47	27 40 45	b	27 35 55 —27 40 4	3
i : M = (113) : (110) =	55 50 52	55 47 4	c	55 48 30 —55 56 0	4
u : M = (112) : (110) =	44 24 56	44 26 0	d	44 1 0 —44 28 0	4
*(7.7.13) : (110) =	42 13 50	42 18 50	c	— —	1
o : M = (111) : (110) =	26 6 6	26 6 53	c	25 59 55 —26 8 30	4
x : l = (123) : (120) =	48 52 20	48 49 14	c	48 49 20 —48 56 25	4
*(1.13.14) : (123) =	22 57 43	22 58 27	c	22 54 20 —23 4 30	2
f : x = (011) : (123) =	28 56 32	28 59 12	c	28 56 0 —28 57 5	2

In der Prismenzone herrschen die Hauptprismen, unter den Kopfflächen u (1̄12) und u (11̄2) vor, so daß der Kopf ein langgestrecktes Aussehen in schiefer Richtung erhält (Fig. 11 b). Vom Prisma N (210) finden sich Flächen nur auf der Vorderseite des Kristalls. Sie sind vertikal gestreift und geben ein breites Reflexband. Das oben erwähnte Abfallen der Fläche l (120) ist hier

im linken vorderen Oktanten gut zu beobachten (Fig. 11 a). Unter den Kopfflächen sind zu erwähnen die beiden neuen Formen, (7 . 7 . 13) und (0 . 11 . 9). Erstere ist mittelgroß, etwas größer wie o (111), letztere schmal, bietet aber einen guten Reflex. Von der neuen Form (1 . 13 . 14) treten zwei Flächen auf; die des rechten hinteren Oktanten ist von mittlerer Größe.

Kristall No. 12 (Marburg), Fig. 12 a, b.

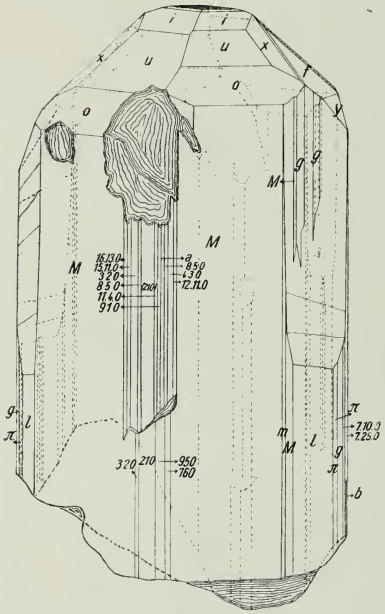


Fig. 12 a.

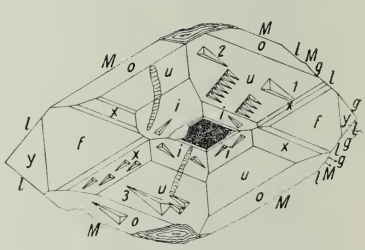


Fig. 12 b.

Dimensionen: a : b : c = 9 : 14 : 24 mm, Gewicht 5,28 g.

Kombination:

a (100), b (010), c (001).

*†(910), *†(11 . 4 . 0), N (210), *†(950), *†(850), *(320), *†(15 . 11 . 0), *†(430), *†(16 . 13 . 0), *†(760), *†(12 . 11 . 0), M (110), *(9 . 10 . 0) Str. i. M., *†(780) Str. i. M., *(790), m (230), l (120), *†(8 . 17 . 0), *(370), π (250), (4 . 11 . 0), g (130), *†(3 . 10 . 0), *†(7 . 25 . 0).

f (011), y (021).

i (113), u (112), o (111), x (123).

Zur Bestimmung des Achsenverhältnisses ist der Kristall ebenfalls nicht geeignet.

Winkeltabelle.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
a : M = (100) : (110) =	27° 54′ 30″	27° 51′ 30″	d	27° 51′ 15″ — 27° 57′ 45″	2
*†(910) : (110) =	24 26 26	24 29 51	d	— —	1
*†(11 . 4 . 0) : (110) =	16 57 45	16 58 44	d	— —	1
N : M = (210) : (110) =	13 4 56	13 3 18	c	12 57 34 — 13 10 45	3
*†(950) : (110) =	11 30 30	11 29 39	d	— —	1
*†(850) : (110) =	9 37 15	9 34 40	d	9 32 45 — 9 41 45	2
*(320) : (110) =	8 29 48	8 26 54	c	8 23 45 — 8 34 23	3
*†(15 . 11 . 0) : (110) =	6 43 23	6 40 20	d	— —	1
*†(430) : (110) =	6 17 30	6 14 4	c	— —	1
*†(16 . 13 . 0) : (110) =	4 38 38	4 37 5	d	— —	1
*†(760) : (110) =	3 27 20	3 29 11	d	— —	1
*†(12 . 11 . 0) : (110) =	2 1 26	2 0 30	c	— —	1
M : M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	55 43 54	55 43 0	c–d	55 41 23 — 55 48 56	2
Str. i. M. = *(9 . 10 . 0) : (110) =	2 27 45	2 33 59	c	— —	1
Str. i. M. = *†(780) : (110) =	3 15 20	3 16 28	d	3 9 40 — 3 18 10	2
*(790) : (110) =	6 17 40	6 20 23	c	— —	1
m : M = (230) : (110) =	10 30 42	10 32 37	c	10 17 10 — 10 32 35	3
l : M = (120) : (110) =	18 42 55	18 43 52	c	18 40 10 — 18 45 0	4
*(370) : (110) =	23 0 45	23 4 18	d	— —	1
n : M = (250) : (110) =	24 56 32	25 1 23	c	24 39 15 — 25 14 45	4
(4 . 11 . 0) : (110) =	27 31 15	27 36 48	d	27 12 20 — 27 50 10	2
g : M = (130) : (110) =	29 48 39	29 54 13	c	29 45 25 — 29 54 30	4
*†(3 . 10 . 0) : (110) =	32 32 30	32 33 45	d	— —	1
*†(7 . 25 . 0) : (110) =	34 14 27	34 14 15	d	— —	1
b : M = (010) : (110) =	62 14 25	62 8 30	d	62 3 50 — 62 25 0	2
f : f = (011) : (0$\bar{1}$1) =	87 12 15	87 15 26	b	— —	1
y : y = (021) : (02$\bar{1}$) =	124 39 0	124 38 30	a	— —	1
y : f = (021) : (011) =	18 43 24	18 41 32	b	18 43 10 — 18 43 38	2
i : M = (113) : (110) =	55 49 12	55 47 4	b	55 48 30 — 55 49 45	4
u : M = (112) : (110) =	44 22 7	44 26 0	d	44 15 40 — 44 27 25	4
o : M = (111) : (110) =	26 6 47	26 6 53	a	26 6 10 — 26 8 35	4
x : f = (123) : (011) =	29 0 8	28 59 12	c	28 59 40 — 29 0 35	2
u : f = (112) : (011) =	42 36 11	42 32 37	c	42 30 50 — 42 39 41	3

Bei diesem Kristall ist die oben (p. 743) beschriebene Auflösung schon weit vorgeschritten. Es finden sich viele Ausheilungsflächen, so a (100), (910), (11 . 4 . 0), (210), (950), (850), (320), (15 . 11 . 0), (430), (16 . 13 . 0), (760), (12 . 11 . 0), auch weichen die normalen Prismenflächen aus ihrer normalen Stellung z. T.

beträchtlich ab. Das Brachypinakoid findet sich nur am rechten unteren Ende des Kristalls. Die Kopfflächen sind mit zahlreichen Ätzfiguren bedeckt. Die Kante x (123) : u (112) des linken hinteren Oktanten ist durch eine Prärosionsfläche abgestumpft, der ungefähr die Indizes (235) entsprechen.

Kristall No. 13 (Marburg), Fig. 13 a, b, c.

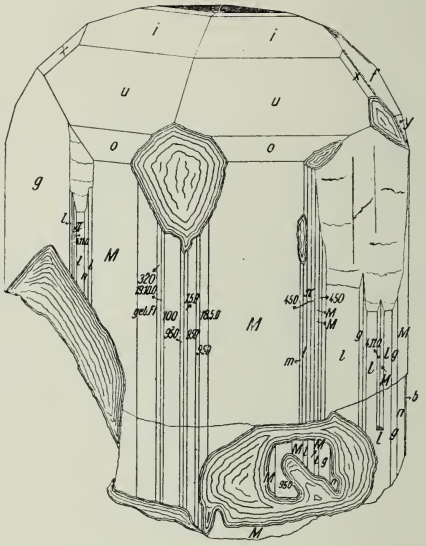


Fig. 13 a.

Dimensionen: a : b : c = 13 : 16 : 21 mm. Gewicht 7,66 g.

Kombination:

a (100), b (010), c (001).

*†(15.4.0), *(310), *†(730), N (210), *†(950), *(320), *†(750), M (110), †Q (450), m (230), *†(10.17.0), l (120), *†(370), *†(12.29.0), π (250), *†(5.13.0), †(4.11.0), *†(5.14.0), g (130), *†(4.13.0), *†(270), *†(4.15.0), n (140), *†(3.14.0), †μ (150).

f (011), y (021).

i (113), u (112), o (111), x (123).

Zur Bestimmung des Achsenverhältnisses ist der Kristall ebenfalls nicht geeignet.

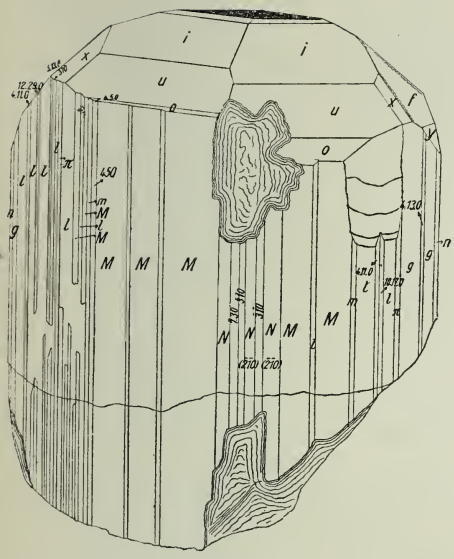


Fig. 13b.

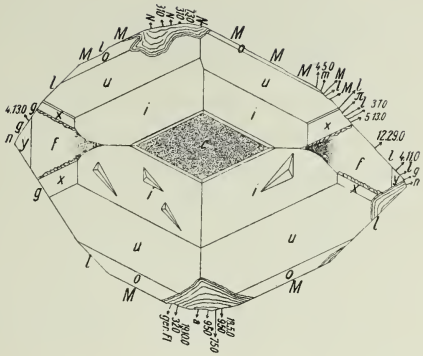


Fig. 13c.

Winkeltabelle.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
a : M = (100) : (110) =	27° 51′ 38″	27° 51′ 30″	appr.	27° 50′ 15″ — 27° 53′ 0″	2
*†(15.4.0) : (110) =	19 38 15	19 28 8	c	— —	1
*(310) : (110) =	17 50 25	17 51 59	c	— —	1
*†(730) : (110) =	15 13 20	15 5 43	c	— —	1
N : M = (210) : (110) =	12 53 18	13 3 18	c	12 47 55 — 12 56 0	2
*†(950) : (110) =	11 21 5	11 29 39	b	— —	1
*(320) : (110) =	8 19 30	8 26 54	c	— —	1
*†(750) : (110) =	7 8 10	7 10 32	d	— —	1
M : M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	55 42 26	55 43 0	b	55 41 45 — 55 43 6	2
†Q : M = (450) : (110) =	5 28 11	5 35 38	c	— —	1
m : M = (230) : (110) =	10 36 18	10 32 37	c	10 35 45 — 10 37 25	2
*†(10.17.0) : (110) =	14 3 45	14 4 54	d	— —	1
l : m = (120) : (110) =	18 43 58	18 43 52	b	18 41 40 — 18 46 55	4
*†(370) : (110) =	23 8 20	23 4 18	c	— —	1
*†(12.29.0) : (110) =	24 3 30	24 5 4	d	— —	1
π : M = (250) : (110) =	25 3 42	25 1 23	c	24 54 35 — 25 10 15	4
*†(5.13.0) : (110) =	26 15 23	26 5 54	d	— —	1
†(4.11.0) : (110) =	27 27 56	27 36 48	d	27 13 35 — 27 50 10	4
*†(5.14.0) : (110) =	28 17 20	28 5 39	d	— —	1
g : M = (130) : (110) =	29 51 30	29 54 13	c	29 40 35 — 30 2 35	4
*†(4.13.0) : (110) =	31 52 30	31 56 7	c	— —	1
*†(270) : (110) =	33 26 25	33 42 50	d	— —	1
*†(4.15.0) : (110) =	35 28 50	35 22 9	d	— —	1

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
n : M = (140) : (110) =	36° 43′ 48″	36° 49′ 39″	c	36° 25′ 45″ — 37° 4′ 10″	3
*†(3.14.0) : (110) =	40 3 15	40 4 22	d	— —	1
†μ : M = (150) : (110) =	41 45 10	41 24 51	d	— —	1
b : M = (010) : (110) =	62 9 30	62 8 30	c	— —	1
f : f = (011) : (0$\bar{1}$1) =	87 10 25	87 15 26	b	— —	1
y : f = (021) : (011) =	18 38 10	18 41 32	d	18 31 10 — 18 45 10	2
c : M = (001) : (110) =	90 0 2	90 0 0	c	89 59 20 — 90 0 35	3
i : M = (113) : (110) =	55 51 33	55 47 4	b–c	55 50 5 — 55 52 40	4
u : M = (112) : (110) =	44 25 2	44 26 0	b–c	44 15 5 — 44 27 40	4
o : M = (111) : (110) =	26 7 59	26 6 53	b–c	26 6 55 — 26 10 15	4
u : f = (112) : (011) =	42 33 58	42 33 0	c	42 30 5 — 42 36 10	4
x : f = (123) : (011) =	28 55 48	28 59 30	d	28 52 0 — 28 58 5	4

Der Kristall war am meisten von allen Kristallen in der p. 743, 744 angegebenen Weise gestört. a (100), (15.4.0), (310), (730), N (210), (950), (320), (750) gehören zu den Ausheilungsflächen. Alle Formen mit höheren Indizes mußten als unsicher angesehen werden. Durch das Auftreten zahlreicher schmaler Flächen in der Prismenzone hat der Kristall ein walzenförmiges Aussehen. Die Kopfflächen sind mit zahlreichen Ätzfiguren bedeckt, die Basis ist matt.

Kristall No. 14 (Marburg), Fig. 14 a, b, c.

Dimensionen: a : b : c = 10 : 16 : 15 mm. Gewicht 4,14 g.

Kombination:

b (010), c (001).

*(520), N (210), *(320), M (110), m (230), l (120), *†(11.23.0) Str. i. l, π (250), (4.11.0), g (130), *†(5.16.0), *†(3.10.0), *†(3.11.0), n (140), μ (150).

f (011), *(054), y (021), d (101), h (103).

i (113), u (112), *(9.9.10) Str. i. o., o (111), x (123).

Achsenverhältnis: b : c = 1 : 0,95302.

Winkeltabelle.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
*(520) : (110) =	15° 49′ 0″	15° 55′ 15″	d	— —	1
N : M = (210) : (110) =	13 7 13	13 3 18	c	13° 0′ 38″ — 15° 10′ 30″	2
*(320) : (110) =	8 30 27	8 26 54	c	8 27 0 — 8 37 20	2
M : M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	55 42 15	55 43 0	c	55 38 15 — 55 45 3	2
m : M = (230) : (110) =	10 42 10	10 32 57	c	10 34 20 — 10 47 5	2

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
l : M = (120) : (110) =	18° 44′ 39″	18° 43′ 52″	b–c	18° 42′ 50″ – 185° 0′ 55″	4
Str. i. l = *†(11.23.0) : (110) =	19 58 40	20 0 4	d	— —	1
(4.11.0) : (110) =	27 28 43	27 36 48	c–d	27 22 30 — 27 31 20	2
g : M = (130) : (110) =	29 53 50	29 54 13	c	29 50 40 — 29 58 0	4
*†(5.16.0) : (110) =	31 30 30	31 32 52	c	— —	1
*†(3.10.0) : (110) =	32 40 50	32 33 45	c	— —	1
*†(3.11.0) : (110) =	34 44 25	34 50 54	c	— —	1
n : M = (140) : (110) =	36 48 45	36 49 39	c	36 35 15 — 36 54 15	4
μ : M = (150) : (110) =	41 19 55	41 24 51	b	— —	1
b : M = (010) : (110) =	62 6 50	62 8 30	c	62 5 5 — 62 10 0	4
f : f = (011) : (0$\bar{1}$1) =	87 14 36	87 15 26	a	— —	1
y : y = (021) : (0$\bar{2}$1) =	124 34 9	124 38 30	b	— —	1
f : b = (011) : (010) =	46 23 0	46 22 17	a	46 22 30 — 46 23 30	2
*(054) : (010) =	40 0 50	40 0 19	c	— —	1
y : b = (021) : (010) =	27 42 8	27 40 45	b	27 41 55 — 27 42 20	2
d : a = (101) : (100) =	29 4 35	28 59 20	d	— —	1
i : M = (113) : (110) =	55 48 28	55 47 4	c	55 45 15 — 55 51 0	4
u : M = (112) : (110) =	44 24 5	44 26 0	c	44 10 55 — 44 28 20	4
Str. i. o = *(9.9.10) : (110) =	28 33 11	28 34 54	c	— —	1
o : M = (111) : (110) =	26 7 47	26 6 53	b	26 7 30 — 26 14 41	4
x : l = (123) : (120) =	48 45 30	48 49 14	b	48 44 20 — 48 46 25	4

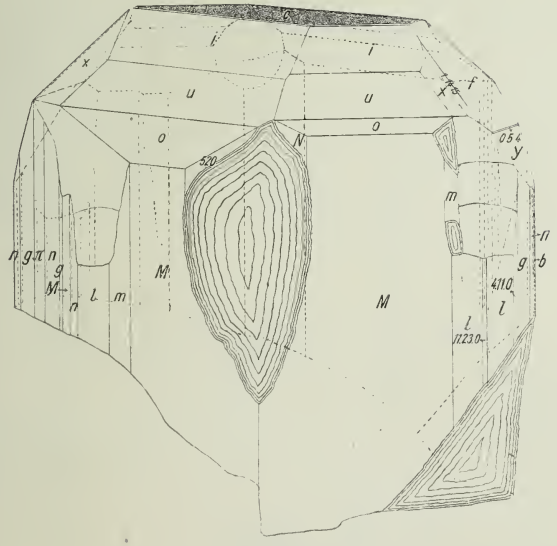


Fig. 14a.

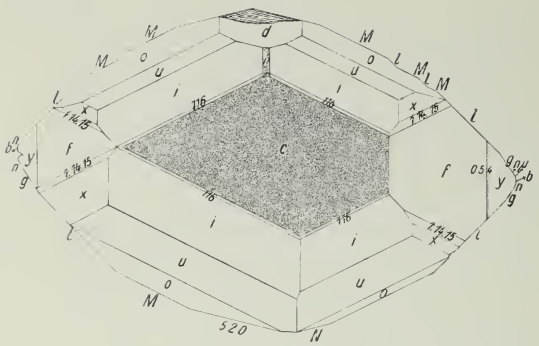


Fig. 14 b.

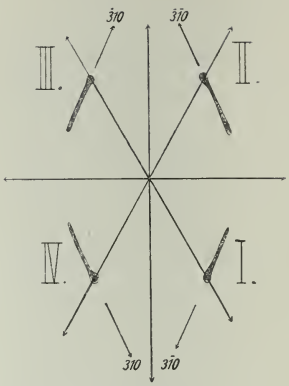


Fig. 14 c.

Der Kristall war ebenso wie die vorhergehenden stark gestört. Die die Kanten M (110) : M (1$\bar{1}$0) abstumpfenden Flächen gehören zu den Ausheilungsflächen. Es ist dies der einzige der untersuchten Kristalle, an dem μ (150) sicher festgestellt wurde. Diese Form wurde von V. Goldschmidt und Mitarbeitern noch nicht beobachtet. Die Kopfflächen sind mit zahlreichen Ätzfiguren bedeckt. Das Reflexbild derselben auf c (001) zeigt Fig. 14 c (stereograph. Projekt.). d (101) findet sich allein auf der Rückseite des Kristalls, ebenso h (103) als schmale matte Fläche. Die Kante f (011) : y (021) wird rechts durch die neue Fläche (054) nur schwach abgestumpft. In allen vier Oktanten findet sich eine schmale Prärosionsfläche, der wahrscheinlich die Indizes (1 . 13 . 14) entsprechen. Genauere Messungen konnten nicht ausgeführt werden. Das Verhältnis b : c wurde bestimmt aus dem Winkel f (011) : f (0$\bar{1}$1).

Kristall No. 15 (Marburg), Fig. 15 a, b.

Dimensionen: a : b : c = 10 : 14 : 25 mm, Gewicht 5,66 g.

Kombination:

b (010), c (001), M (110), $\mathfrak{N}$ (8.11.0), m (230), λ (470), l (120), u (5.11.0), *(370), (4.11.0), g (130).

W: (043), y (021), d (101), h (103).

i (113), u (112), o (111), x (123), v (122).

Achsenverhältnis: b : c = 1 : 0,95345.

Winkeltabelle.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
M : b = (110) : (010) =	62° 6′ 23″	62° 8′ 30″	c	61° 49′ 40″ — 62° 8′ 5″	4
$\mathfrak{N}$: b = (8.11.0) : (010) =	54 0 28	53 59 34	c	53 56 55 — 54 4 0	2
m : b = (230) : (010) =	51 32 40	51 35 33	c	— —	1
λ : b = (470) : (010) =	47 16 15	47 13 58	c	— —	1
l : b = (120) : (010) =	43 27 17	43 24 38	c	43 25 15 — 43 30 5	3
u : b = (5.11.0) : (010) =	40 39 55	40 41 44	c	— —	1
*(370) : (010) =	39 5 30	39 3 12	c	— —	1
(4.11.0) : (010) =	34 37 40	34 31 42	c–d	34 36 50 — 34 38 30	2
g : b = (130) : (010) =	32 16 48	32 14 17	c	32 14 0 — 32 48 5	3
y : y = (021) : (0$\bar{2}$1) =	124 39 15	124 38 30	a	— —	1
W : b = (043) : (010) =	38 10 32	38 11 44	b	38 10 4 — 38 11 0	2
y : b = (021) : (010) =	27 40 2	27 40 45	b	27 39 8 — 27 40 57	2
h : d = (103) : (101) =	29 57 15	29 58 45	a	— —	1
i : M = (113) : (110) =	55 49 5	55 47 4	c	55 34 49 — 55 50 35	4
u : M = (112) : (110) =	44 23 11	44 26 0	d	44 10 45 — 44 38 40	4
o : M = (111) : (110) =	26 1 11	26 6 53	c	25 58 26 — 26 2 45	4
x : l = (123) : (120) =	48 54 15	48 49 14	b	48 52 15 — 48 55 15	4
v : m = (122) : (120) =	37 20 6	37 18 36	a	37 16 4 — 37 23 23	4

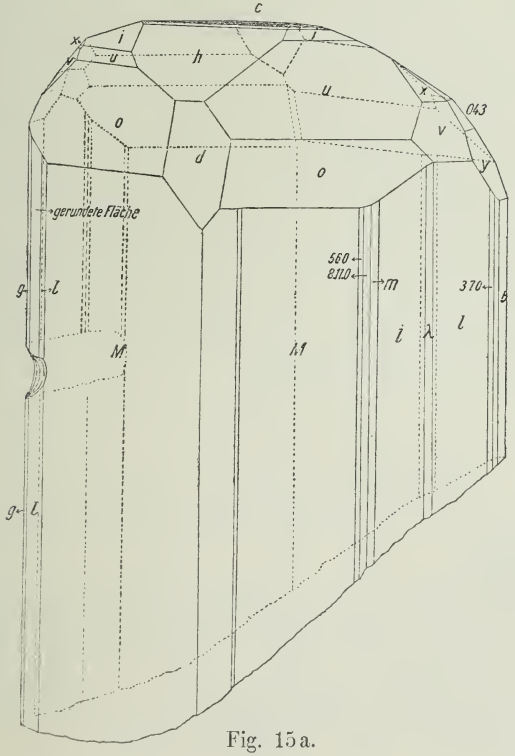


Fig. 15a.

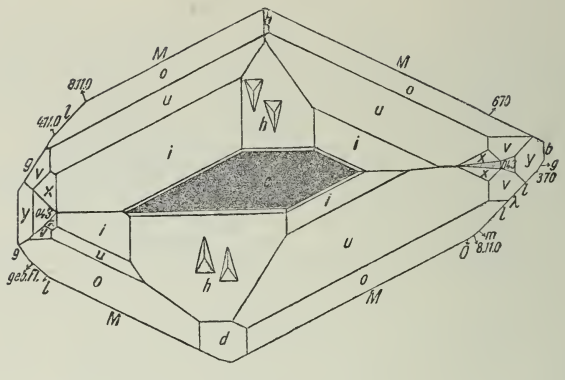


Fig. 15 b.

Der Kristall gehört nach seinem ganzen Habitus durchaus zu dem II. Typus. Doch findet sich bei ihm weder das Abfallen der Fläche l (120) noch die oben (p. 743) erwähnte Auflösungserscheinung. Vorzüglich ausgebildet ist das Brachypinakoid, gegen das die Prismenflächen gemessen wurden. In der Prismenzone herrscht das Hauptprisma vor, unter den Kopfflächen treten die Brachydomen sehr zurück. An Stelle von f (011) findet sich ebenso wie bei Kristall No. 6 die hier kleine Fläche W (043). Auffallend groß ist das Makrodoma h (103), auf dem gut ausgebildete, oben (p. 726) beschriebene Ätzfiguren zu sehen sind. Die Basis ist matt und in der Richtung der b-Achse verlängert. In allen vier Oktanten tritt die an Kristallen dieses Typus noch nicht beobachtete Form v (122) auf. Die Kanten sind meist durch Prärosionsflächen abgestumpft. Das Verhältnis b : c wurde aus dem Winkel y (021) : y ($0\bar{2}1$) bestimmt.

Kristall No. 16 (Bonn), Fig. 16 a, b.

Dimensionen: a : b : c = 18 : 30 : 37 mm. Gewicht 26,65 g.

Kombination:

b (010), c (001).

*(320), *(430) *(970), *(540), M (110), *(670), m (230), T (580), *(6.11.0), l (120), *(490), π (250), g (130).

f (011), y (021), d (101).

i (113), u (112), o (111), x (123), v (122).

Achsenverhältnis: a : b : c = 0,52848 : 1 : 0,95315.

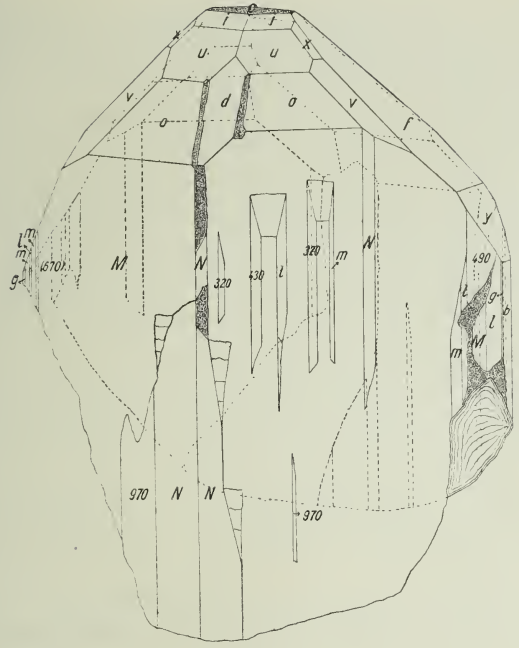


Fig. 16a.

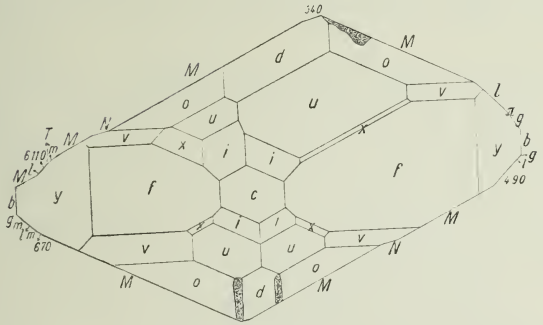


Fig. 16b.

Winkeltabelle.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
N : M = (210) : (110) =	13° 1′ 54″	13° 3′ 18″	c	12° 58′ 30″—13° 6′ 30″	3
*(320) : (110) =	8 27 15	8 26 54	c	— —	1
*(430) : (110) =	6 15 15	6 14 4	c	— —	1
*(970) : (110) =	5 33 7	5 30 40	c	5 30 30 —5 38 20	2
*(540) : (110) =	4 52 55	4 56 16	c	— —	1

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
M : M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	55° 42′ 36″	55° 43′ 0″	a	55° 42′ 6″ —55° 43′ 26″	2
*(670) : (110) =	3 54 30	3 48 4	c	— —	1
m : M = (230) : (110) =	10 31 58	10 32 57	b	10 28 5 —10 34 5	5
T : M = (580) : (110) =	12 29 45	12 21 43	c	— —	1
*(6.11.0) : (110) =	16 12 0	16 14 23	c	— —	1
l : M = (120) : (110) =	18 43 12	18 43 52	b	18 40 0 —18 44 45	4
*(490) : (110) =	22 7 5	22 4 53	c	— —	1
π : M = (250) : (110) =	25 1 55	25 1 23	c	— —	1
g : M = (130) : (110) =	29 54 0	29 54 13	b	29 51 55 —29 55 25	3
b : M = (010) : (110) =	62 8 25	62 8 42	b	62 8 15 —62 8 45	4
f : f = (011) : (0$\bar{1}$1) =	87 14 57	87 15 26	a	— —	1
f : c = (011) : (001) =	43 37 32	43 37 43	a	43 36 8 —43 38 56	2
y : b = (021) : (010) =	27 42 6	27 40 45	a	27 41 42 —27 42 30	2
d : c = (101) : (001) =	60 58 38	61 0 40	a	60 58 15 —60 59 0	2
i : M = (113) : (110) =	55 46 56	55 47 4	a	55 46 30 —55 47 15	4
u : M = (112) : (110) =	44 26 33	44 26 0	a	44 25 45 —44 27 0	4
o : M = (111) : (110) =	26 8 7	26 6 53	a	26 7 50 —26 8 30	4
x : c = (123) : (001) =	41 10 30	41 10 46	a-b	41 10 0 —41 11 30	4
v : c = (122) : (001) =	52 41 15	52 41 24	a	52 40 15 —52 42 15	4
d : f = (101) : (011) =	69 26 28	69 28 0	a	69 26 0 —69 26 45	4
u : f = (112) : (011) =	42 31 34	42 33 0	a	42 31 15 —42 32 0	4
x : f = (123) : (011) =	28 59 26	28 59 12	b	28 59 15 —28 59 38	4

Der Kristall gehört nach seinem Habitus eigentlich keinem der drei Typen an. Er wurde an den Schluß des vorliegenden Abschnitts gestellt, weil er mit Typus II noch am ehesten zu vergleichen ist. Die Prismenzone wird nahezu vollständig von den Hauptprismen eingenommen. Sie sind charakterisiert durch das allmähliche treppenförmige Abfallen gegen die c-Achse nach dem Kopf zu. Dadurch entstehen eigentümliche Figuren, wie sie in Fig. 16 a zu sehen sind. Sie zeigen eine gewisse Ähnlichkeit mit den Wachstumshügeln auf Kristall No. 1 mit dem Unterschied, daß die unteren Grenzflächen fehlen, die oberen unregelmäßig ausgebildet sind. In der Prismenzone werden diese Figuren von gut ausgebildeten Flächen begrenzt, wie (430) und (120) oder (320) und (230). Z. T. sind sie einseitig begrenzt wie von (320), (970), (540). Eine Folge der schwachen treppenförmigen Abwechslung ist auch das Ausfallen der Prismen N (210) nach dem oberen Ende des Kristalls zu (Fig. 16 a). Mitunter finden sich

die Figuren nicht an der ganzen Fläche M (110); die Partie, wo sie fehlen, ist dann gegen die übrige Fläche gehoben, was vor allen Dingen im linken hinteren Oktanten gut zu sehen ist (Fig. 16 b). Den Übergang beider Teile bildet auf der einen Seite (210), auf der anderen m (230), T (580), (6 . 11 . 0) und l (120). Als größere, normale Fläche tritt (970) im linken vorderen Oktanten auf.

Die Kopfflächen wechseln in ihrer Größe in den verschiedenen Oktanten. Dadurch bietet der Kristall die am gleichmäßigsten ausgeprägte von allen Kopffiguren. Keine der Kopfflächen ist matt. Diejenigen, die im allgemeinen stark geätzt sind, zeigen hier helle Punkte auf mattem Grund, den Beginn der Ätzung. Die sonst nur schwach geätzten Flächen y (021) und o (111) sind hier spiegelglatt. Fast alle Reflexe waren scharf und einheitlich. Das Achsenverhältnis a : b wurde aus dem Winkel der Hauptprismen, b : c als Mittel der beiden aus f (011) : f (0$\bar{1}$1) und y (021) : y (02$\bar{1}$) bestimmten Verhältnisse $c = \frac{1}{2}(0{,}95320 + 0{,}95310) = 0{,}95315$ bestimmt.

Kristalle des III. Typus (vergl. auch Kristall No. 6 p. 735).

Kristall No. 17 (Bonn), Fig. 17 a, b.

Dimensionen: a : b : c = 15 : 12 : 18 mm. Gewicht 3,39 g.

Kombination:

b (010), c (001).

M (110), m (230), *(350), l (120), *(490) Str. i. l., *(5 . 12 . 0), π (250), *(6 . 17 . 0), g (130).

f (011), W (043), y (021), d (101).

i (113), u (112), *(447), a (223), Z (334), o (111), x (123), v (122), r (121).

ψ (132).

Achsenverhältnis: a : b : c = 0,52845 : 1 : 0,95352.

Winkeltabelle.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
M : b = (110) : (010) =	62° 7′ 0″	62° 8′ 30″	b	62° 6′ 4″ —62° 7′ 56″	2
m : b = (230) : (010) =	51 35 4	51 35 33	b	— —	1
*(350) : (010) =	48 38 0	48 37 23	b	— —	1
l : b = (120) : (010) =	43 24 56	43 24 38	a	43 24 8 —43 25 45	2
Str. i. l. = *(490) : (010) =	40 7 0	40 3 37	c	— —	1
*(5 . 12 . 0) : (010) =	38 18 15	38 15 0	c	— —	1
π : b = (250) : (010) =	37 8 38	37 7 7	c	— —	1
*(6 . 17 . 0) : (010) =	33 45 25	33 44 0	c	— —	1
g : b = (130) : (010) =	32 15 25	32 14 34	b	32 15 19 —32 15 30	2

		gem.	ber.	Güte	Grenzen		Anz. der gem. Kant.
f : b =	(011) : (010) =	46° 21′ 56″	46° 22′ 17″	b	—	—	1
W : b =	(043) : (010) =	38 11 19	38 10 28	c	—	—	1
y : b =	(021) : (010) =	27 40 18	27 40 45	a–b	—	—	1
d : d =	(101) : ($\bar{1}$01) =	122 1 0	121 59 8	b	—	—	1
u : M =	(112) : (110) =	44 28 25	44 26 0	b	—	—	1
	*(447) : (110) =	40 46 55	40 37 30	c	—	—	1
a : M =	(223) : (110) =	36 15 5	36 19 39	c	—	—	1
Z : M =	(334) : (110) =	32 57 35	33 10 9	c	—	—	1
o : M =	(111) : (110) =	26 7 45	26 6 53	b	—	—	1
x : l =	(123) : (120) =	48 49 30	48 49 14	c	—	—	1
v : l =	(122) : (120) =	37 17 35	37 18 36	d	—	—	1
r : l =	(121) : (120) =	20 51 35	20 51 32	c	—	—	1
ψ : g =	(132) : (130) =	30 26 15	30 36 25	b	—	—	1

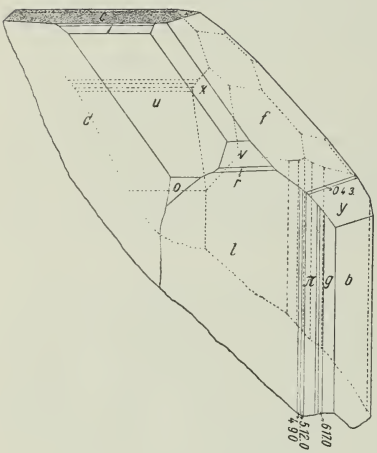


Fig. 17a.

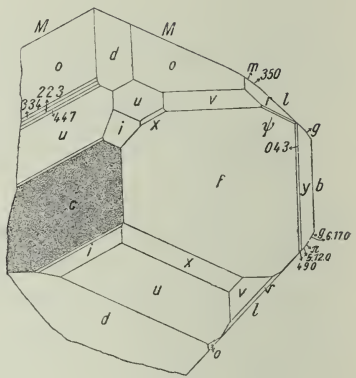


Fig. 17b.

Der Kristall ist auf der linken Seite abgebrochen. Es sind hier nur die Flächen in der Zone [M ($\bar{1}\bar{1}$0) : c (001)] ausgebildet. In der Breite des Brachypinakoids und der Brachydomen, dem Auftreten von r (121) und ψ (132) zeigt der Kristall die Hauptkennzeichen des III. Typus. Die Pyramiden der Hauptreihe des rechten vorderen und hinteren Oktanten und die Flächen x (123) sind stark gestört. Die seltene Fläche ψ (132) bildet die schmale Abstumpfung der Kante r ($\bar{1}$21) : f (011). Das Achsenverhältnis wurde aus den Winkeln l (120) : l ($\bar{1}$20) und y (021) : b (010) bestimmt.

Kristall No. 18 (Bonn), Fig. 18 a, b.

Dimensionen: a : b : c = 13 : 8 : 9 mm. Gewicht 1,62 g.

Kombination:

b (010), c (001).

N (210), M (110), *†(18.19.0) Str. i. M., *(13.17.0), *(12.17.0), Str. i. M., m (230), *(8.13.0), *(6.11.0), l (120), π (250), (4.11.0), g (130), *(3.11.0), n (140).

f (011), W: (043), y (021), w: (061), *(0.18.1).

i (113), u (112), a: (223), o: (445), *(889) Str. i. o., o (111), x (123), v (122), r (121), *†(5.10.11), ψ (132), ι (131), *†(4.16.15), α (152).

Achsenverhältnis: a : b : c = 0,52857 : 1 : 0,95288.

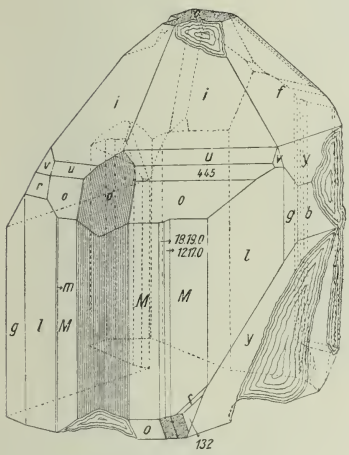


Fig. 18 a.

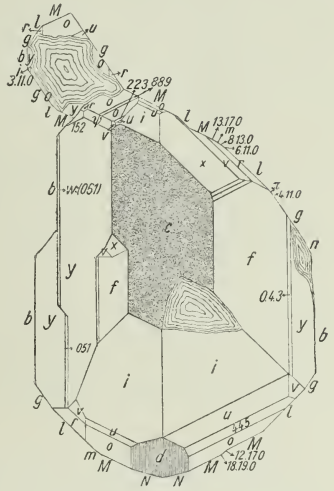


Fig. 18 b.

Winkeltabelle.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
N : M = (210) : (110) =	13° 19′ 45″	13° 3′ 18″	d	— —	1
M : b = (110) : (010) =	62 7 50	62 8 30	a	62° 5′ 55″ — 62° 9′ 30″	3
Str. i. M. = *†(18.19.0) : (010) =	60 49 30	60 50 34	d	— —	1
*(13.17.0) : (010) =	55 19 34	55 20 56	c	— —	1
Str. i. M. = *(12.17.0) : (010) =	53 8 25	53 10 30	c	— —	1
m : b = (230) : (010) =	51 32 56	51 35 33	c	51 28 17 — 51 32 56	2
*(8.13.0) : (010) =	49 15 30	49 20 30	c	— —	1
*(6.11.0) : (010) =	45 52 38	45 54 7	d	— —	1
l : b = (120) : (010) =	43 24 28	43 24 38	a	43 23 47 — 43 25 12	3
π : b = (250) : (010) =	37 3 15	37 7 7	b	37 1 30 — 37 5 5	2
(4.11.0) : (010) =	34 27 5	34 31 42	d	— —	1

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
g : b = (130) : (010) =	32° 14′ 18″	32° 14′ 17″	a	32° 13′ 5″ —32° 14′ 55″	3
*(3.11.0) : (010) =	27 14 15	27 17 36	c	— —	1
n : b = (140) : (010) =	25 16 13	25 18 51	c	25 6 20 —25 26 5	2
f : b = (011) : (010) =	46 32 20	46 22 17	c	46 18 30 —46 36 5	3
W : b = (043) : (010) =	38 2 15	38 11 44	c	— —	1
y : b = (021) : (010) =	27 41 14	27 40 45	a	27 39 45 —27 42 0	3
w : b = (061) : (010) =	9 51 28	9 55 3	c	9 48 30 —9 54 25	2
*(0.18.1) : (010) =	3 15 30	3 20 8	c	— —	1
i : M = (113) : (110) =	55 44 18	55 47 4	a	55 42 30 —55 45 0	3
u : M = (112) : (110) =	44 25 25	44 26 0	d	44 10 45 —44 42 20	4
a : M = (223) : (110) =	36 11 51	36 19 39	c	— —	1
o : M = (445) : (110) =	31 30 4	31 29 53	a	— —	1
Str. i. o. =*(889) : (110) =	28 54 46	28 51 26	c	— —	1
o : M = (111) : (110) =	26 6 37	26 6 53	b	25 58 30 —26 26 30	7
x : l = (123) : (120) =	48 30 25	48 49 14	c	— —	1
*†(5.10.11) : (120) =	40 3 53	39 57 9	c	— —	1
v : l = (122) : (120) =	37 19 6	37 18 36	a–b	— —	5
r : l = (121) : (120) =	20 53 5	20 51 32	b	20 49 40 —20 55 0	4
ψ : g = (132) : (130) =	30 35 18	30 36 25	a–b	30 27 10 —30 38 20	3
ι : g = (131) : (130) =	16 29 3	16 28 38	b–c	16 25 34 —16 36 0	2
*†(4.16.15) : (001) =	48 28 20	48 23 0	b	— —	1
$\mathfrak{a}$: b = (152) : (010) =	29 27 50	29 28 20	b	— —	1

Der Kristall war parallel der Spaltfläche angewachsen, doch finden sich auch zahlreiche Flächen am unteren Ende, aber nur auf der rechten Seite. An der Rückseite ist ein kleiner Kristall angewachsen (Fig. 18 b). Auf die hierdurch verursachte Störung dürften die neuen vorzüglich ausgebildeten Flächen (6 . 11 . 0), (8 . 13 . 0) und (13 . 17 . 0) zurückzuführen sein. Die Prismen N (210) treten nur an der Vorderseite des Kristalls auf. Sie sind parallel der Prismenkante gestreift. In einer Einbuchtung des Brachypinakoids b (0$\bar{1}$0) liegen y (02$\bar{1}$), w (06$\bar{1}$) und die neue Fläche (0 . $\bar{1}$8 . $\bar{1}$). Erwähnt sei auch das Auftreten der seltenen Formen ψ (132), ι (131) und $\mathfrak{a}$ (152). o (445), von V. Goldschmidt nur einmal als schmale Fläche beobachtet, hat hier die Breite von u (112) (mittelgroß). Das Achsenverhältnis wurde aus dem Winkel der Prismen l (120) und g (130) und der Brachydomen y (021) gegen das Brachypinakoid berechnet.

Kristall No. 19 (Bonn), Fig. 19 a, b, c, d.

Dimensionen: a : b : c = 19 : 10 : 14 mm. Gewicht 4,87 g.

Kombination:

b (010), c (001).

M (110), *(10 . 11 . 0), *(8 . 11 . 0), m (230), *(8 . 13 . 0), *(6 . 11 . 0), l (120), u (5 . 11 . 0), *(5 . 12 . 0), π (250), *(5 . 13 . 0), *(380), (4 . 11 . 0), *†(9 . 25 . 0), *†(12 . 35 . 0), g (130), *(3 . 11 . 0), n (140).

f (011), W: (043), y (021), d (101).

i (113), u (112), a: (223), o (111), x (123), v (122), r (121), ψ (132), ι (131).

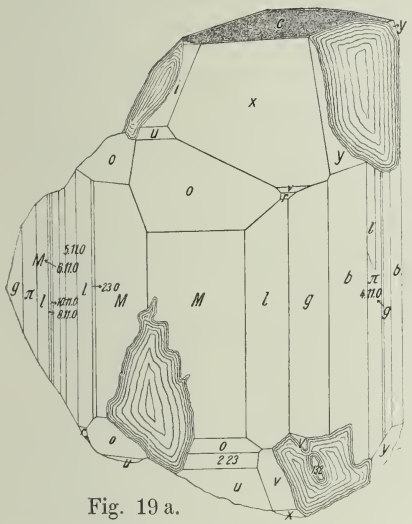


Fig. 19 a.

Fig. 19 c.

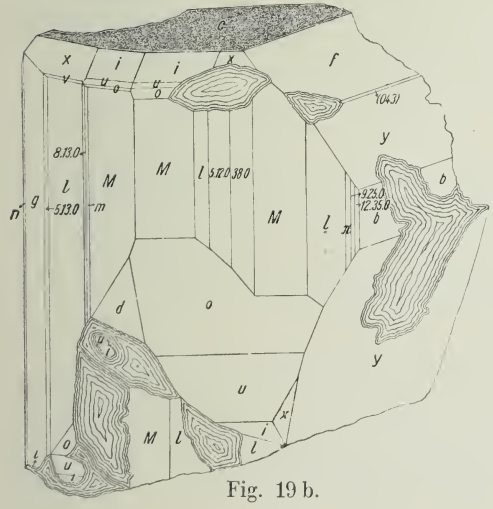


Fig. 19 b.

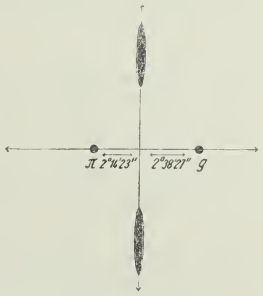


Fig. 19 d.

Zur Bestimmung des Achsenverhältnisses ist der Kristall ebenfalls nicht geeignet.

Winkeltabelle.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
M : M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	55° 46′ 5″	55° 43′ 0″	b	55° 44′ 43″ — 55° 48′ 18″	2
M : b = (110) : (010) =	62 8 47	62 8 30	a	62 7 9 — 62 11 50	4
*(10.11.0) : (010) =	59 45 50	59 49 39	c	— —	1
*(8.11.0) : (010) =	53 54 50	53 59 34	c	— —	1
m : b = (230) : (010) =	51 35 18	51 35 33	c	51 33 55 — 51 36 0	2
*(8.13.0) : (010) =	49 17 50	49 20 30	b	— —	1
*(6.11.0) : (010) =	45 58 35	45 54 7	c	— —	1
l : b = (120) : (010) =	43 25 57	43 24 38	b	43 24 45 — 43 27 40	7
u : b = (5.11.0) : (010) =	40 50 0	40 41 44	b	— —	1
*(5.12.0) : (010) =	38 17 0	38 15 0	c	— —	1
π : b = (250) : (010) =	37 9 55	37 7 7	b	37 9 10 — 37 10 20	3
*(5.13.0) : (010) =	36 3 35	36 2 36	b	— —	1
*(380) : (010) =	35 29 30	35 21 20	d	— —	1
(4.11.0) : (010) =	34 23 45	34 31 42	c	— —	1
*†(9.25.0) : (010) =	34 16 50	34 15 33	c	— —	1
*†(12.35.0) : (010) =	32 57 25	32 58 15	c	— —	1
g : b = (130) : (010) =	32 15 50	32 14 17	b	32 13 11 — 32 17 53	4
*(3.11.0) : (010) =	27 19 30	27 17 36	c	— —	1
n : b = (140) : (010) =	25 26 10	25 18 51	b	— —	1
f : b = (011) : (010) =	46 21 34	46 22 17	b	— —	1
W : b = (043) : (010) =	38 14 29	38 11 44	c	— —	1
y : b = (021) : (010) =	27 40 49	27 40 45	b	27 38 18 — 27 47 26	4
				Best.	
i : M = (113) : (110) =	55 44 45	55 47 4	b	nur eine hinreich. genaue	6
u : M = (112) : (110) =	44 18 20	44 26 0	c	„ „ „ „	8
a^2 : M = (223) : (110) =	36 21 50	36 19 39	b–c	— —	1
o : M = (111) : (110) =	26 6 55	26 6 53	b	26 5 11 — 26 8 15	8
				Best.	
x : l = (123) : (120) =	48 49 8	48 49 14	a	nur eine hinreich. genaue	5
v : l = (122) : (120) =	37 20 34	37 18 36	a–b	37 19 41 — 37 21 0	4
r : l = (121) : (120) =	20 55 30	20 51 32	b–c	20 51 15 — 20 59 45	2
ψ : g = (132) : (130) =	30 46 26	30 36 25	b	— —	1
ι : g = (131) : (130) =	16 25 23	16 28 38	c	— —	1
d : o = (101) : (111) =	24 42 10	24 49 0	appr.	— —	1

Der Kristall ist durch einen großen Flächenreichtum ausgezeichnet. Die zahlreichen neuen Formen in der Prismenzone sind die Folge je eines einspringenden Winkels im linken vorderen und

linken hinteren Oktanten, nach welchem die Flächen z. T. zum zweitenmal auftreten. Auf der Rückseite wiederholen sich am unteren Ende die Prismen- und Kopfflächen (Fig. 19 b) infolge Fortwachsung eines Teils des Kristalles. Unter den Kopfflächen herrschen die Brachydomen und die Basis bei weitem vor. a: (223), von V. Goldschmidt nur als schmale Fläche beobachtet, tritt hier in mittlerer Größe auf. Fig. 19 c zeigt die Form der oben (p. 723) beschriebenen Ätzfiguren auf g (130), Fig. 19 d ihr Reflexbild (stereogr. Projekt).

Kristall No. 19 a (Bonn).

Kombination: b (010).
M (110), l (120), π (250), (4.11.0), g (130).
y (021), w: (061), *(0.18.1), *†(0.17.4).
o (111), v (122).

Zur Bestimmung des Achsenverhältnisses ist der Kristall nicht geeignet.

Winkeltabelle.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
M:b = (110):(010) =	62°1′ 13″	62°8′ 30″	b-c	62°0′ 30″—62°2′ 40″	2
l:b = (120):(010) =	43 21 30	43 24 38	c	43 21 30 —43 43 0	2
π:b = (250):(010) =	37 18 0	37 7 7	b-c	— —	1
(4.11.0):(010) =	34 30 10	34 31 42	d	— —	1
g:b = (130):(010) =	32 19 15	32 14 17	b-c	32 11 30 32 28 0	2
M:M = (110):(1$\bar{1}$0) =	55 43 15	55 43 0	a	— —	1
l:M = (120):(110) =	18 45 40	18 43 52	c	— —	1
g:M = (130):(110) =	29 44 5	29 54 13	d	— —	1
y:b = (021):(010) =	27 40 28	27 40 45	b	27 38 0 —27 42 55	2
*†(0.17.4):(010) =	13 49 0	13 51 20	b	— —	1
w:b = (061):(010) =	9 42 50	9 55 3	b	— —	1
*(0.18.1):(010) =	3 16 35	3 20 8	b	— —	1
o:M = (111):(110) =	26 5 50	26 6 53	b	26 4 30 —26 7 10	4
v:l = (122):(120) =	37 12 42	37 18 36	c	37 8 38 —37 16 30	2

No. 19 a ist ein kleines an No. 19 angewachsenes Kriställchen. Erwähnenswert ist das Auftreten der neuen Fläche (0.18.1), die sich auch bei Kristall No. 18 findet, doch weniger gut ausgebildet. Sie ist klein, gibt aber einen vorzüglichen Reflex. Ihr gemessener und berechneter Winkel stimmen gut überein.

Kristall No. 20 (Bonn), Fig. 20 a, b, c.

Dimensionen: a : b : c = 9 : 17 : 13 mm. Gewicht 2,69 g.

Kombination:

b (010), c (001).

N (210), M (110), *(890), ℜ (10.13.0), m (230), *†(350) l (120), u (5.11.0), π (250), *(5.13.0), (4.11.0), g (130), n (140).

f (011), y (021), d (101).

ε (114), i (113), u (112), o (111), x (123), v (122), r (121), ι (131).

Achsenverhältnis: a : b : c = 0,52856 : 1 : 0,95302).

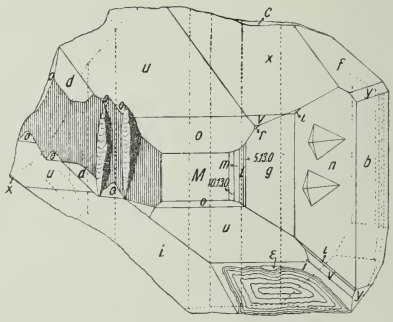


Fig. 20 a.

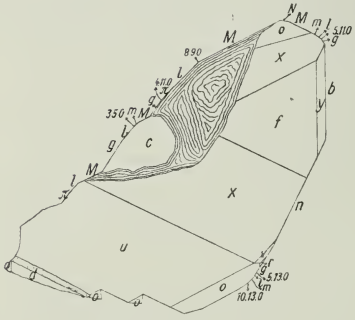


Fig. 20 b.

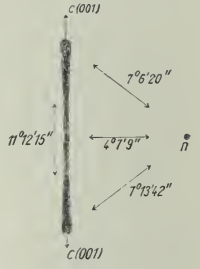


Fig. 20 c.

Winkeltabelle.

	gem.	ber.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
N : M = (210) : (110) =	13° 12′ 35″	13° 3′ 18″	d	— —	1
M : M = (110) : (1$\bar{1}$0) =	55 43 24	55 43 0	a	— —	1
*(890) : (110) =	2 50 30	2 51 40	c	— —	1
ℜ : M = (10.13.0) : (110) =	6 36 10	6 38 6	c	— —	1
m : M = (230) : (110) =	10 29 12	10 32 57	c	10° 22′ 15″—10° 42′ 10″	3
†(350) : (110) =	13 39 15	13 31 7	d	— —	1

	ber.	gem.	Güte	Grenzen	Anz. der gem. Kant.
l : M = (120) : (110) =	18° 43′ 38″	18° 43′ 52″	b	18° 41′ 0″ —18° 45′ 20″	3
u : M = (5.11.0) : (110) =	21 26 35	21 26 46	c	— —	1
π : M = (250) : (110) =	24 58 50	25 1 23	b	— —	1
*(5.13.0) : (110) =	26 0 20	26 5 54	c	— —	1
(4.11.0) : (110) =	27 47 25	27 36 48	c	— —	1
g : M = (130) : (110) =	29 52 23	29 54 13	b	29 46 25 —29 54 20	3
n : M = (140) : (110) =	36 48 5	36 49 39	d	— —	1
b : M = (010) : (110) =	62 8 26	62 8 30	a	62 8 15 —62 8 36	2
f : b = (011) : (010) =	46 22 42	46 22 17	c	— —	1
y : b = (021) : (010) =	27 41 3	27 40 45	a	27 40 42 —27 41 23	2
ε : M = (114) : (110) =	62 52 35	62 58 44	c	— —	1
i : M = (113) : (110) =	55 49 15	55 47 4	b	nur eine hinr. gen. Mess.	2
u : M = (112) : (110) =	44 26 58	44 26 0	c	44° 26′ 10″—44° 27′ 45″	5
o : M = (111) : (110) =	26 3 25	26 6 53	c	nur eine hinr. gen. Mess.	6
x : l = (123) : (120) =	48 49 52	48 49 14	a—b	48° 49′ 15″—48° 54′ 30″	5
v : l = (122) : (120) =	37 19 22	37 18 36	b	37 18 30 —37 20 30	3
r : l = (121) : (120) =	20 54 22	20 51 32	b—c	20 52 50 —20 57 25	2
ι : g = (131) : (130) =	16 27 15	16 28 38	b	nur eine hinr. gen. Mess.	3

Der Kristall war am linken Ende auf einer Prismenfläche aufgewachsen und ist in der Richtung der Kante des Hauptprismas gegen die Basis langgestreckt. Er zeigt so einen von allen anderen Kristallen abweichenden Habitus. Nach der Breite von b (010) und dem Auftreten von r (121) und ι (131) ist er dem III. Typus zuzuschreiben. Der Kristall ist am oberen und unteren Ende ausgebildet, jedoch nur auf der rechten vorderen Seite. Auf der Rückseite wird er nur von Prismenflächen begrenzt. Die an den Kopfflächen auftretenden Ätzfiguren stimmen am oberen und unteren Ende vollkommen überein. Es deutet nichts auf Hemimorphie. Die Ätzfiguren auf n (140) zeigt Fig. 20 a (stark vergrößert), ihr Reflexbild Fig. 20 c (stereogr. Projekt). Nur an diesem Kristall findet sich die auch von V. Goldschmidt und Mitarbeitern beobachtete Form ε (114) als schmale Fläche mit mattem, doch scharfem Reflex. Das Achsenverhältnis wurde aus den Winkeln von M (110), g (130) und y (021) gegen das Brachypinakoid bestimmt.

Lebenslauf.

Am 3. März 1890 wurde ich, Daniel Fenner, zu Allendorf a. d. Landsburg, Reg. Kassel als Sohn des Gutsbesitzers Heinrich Fenner geboren. Ich bin Preuße und evangelischer Konfession.

Sechs Jahre besuchte ich die Privatschule des Herrn Pfarrer Corell zu Seifertshausen b. Rotenburg a. d. Fulda, zwei weitere Jahre das Gymnasium zu Hersfeld, das ich Ostern 1907 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Ich wandte mich dem Studium der Mathematik und Naturwissenschaften zu. Die beiden ersten Semester studierte ich in Göttingen, die drei folgenden in Berlin. Herbst 1909 bezog ich die Universität Marburg und bestand dort Juli 1913 das Rigorosum. Zurzeit bereite ich mich für das Oberlehrerexamen vor.

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. M. Bauer, sowie Herrn Privatdozenten Dr. A. Schwantke für ihre liebenswürdige Unterstützung bei der Herstellung dieser Arbeit, sowie Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. R. Brauns für die freundliche Überlassung eines Teiles der untersuchten Topaskristalle bestens zu danken.

3 0112 072903674